BEITRÄGE
ZUR
ÄGYPTISCHEN BAUFORSCHUNG UND ALTERTUMSKUNDE

HERAUSGEGEBEN
VON
LUDWIG BORCHARDT

HEFT 1

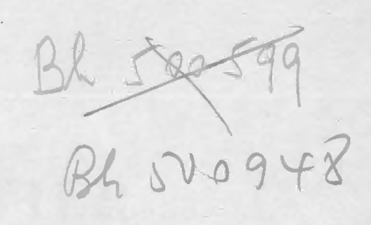
ENTHÄLT:

Ludwig Borchardt, Längen und Richtungen der vier Grundkanten der großen Pyramide bei Gise.
Mit Bemerkungen über die Besucherinschriften an der Pyramide von **Eugen Mittwoch** und **Ernst Sittig** (1926)

" " Die Entstehung der Pyramide. An der Baugeschichte der Pyramide bei Mejdum nachgewiesen.
Mit einem Beitrage über Lastentransport und Bauzeit von **Louis Croon** (1928)

" " Einiges zur dritten Bauperiode der großen Pyramide bei Gise.
Mit einer Bemerkung zur zweiten Bauperiode der dritten Pyramide von **Herbert Ricke** (1932)

KAIRO
SELBSTVERLAG DES HERAUSGEBERS
1937



BEITRÄGE
ZUR
ÄGYPTISCHEN BAUFORSCHUNG UND ALTERTUMSKUNDE

HERAUSGEGEBEN
VON
LUDWIG BORCHARDT

HEFT 1

KAIRO
SELBSTVERLAG DES HERAUSGEBERS
1937

LÄNGEN UND RICHTUNGEN DER VIER GRUNDKANTEN DER GROSSEN PYRAMIDE BEI GISE

VON

LUDWIG BORCHARDT

MIT BEMERKUNGEN
ÜBER DIE BESUCHERINSCHRIFTEN AN DER PYRAMIDE
VON EUGEN MITTWOCH UND ERNST SITTIG

MIT 2 TEXTABBILDUNGEN
UND 5 TAFELN



1926

Vor einiger Zeit war in einem Vortrage „Gegen die Zahlenmystik an der großen Pyramide bei Gise", gehalten in der Vorderasiatisch-ägyptischen Gesellschaft zu Berlin[1]), festgestellt worden, daß eine völlig genaue Bestimmung der Länge auch nur einer der Grundkanten der großen Pyramide bisher noch nicht gemacht, auch mit den damals zur Verfügung stehenden Unterlagen zu machen nicht möglich gewesen ist.

Nur unter der sicher falschen Annahme, daß die Ost- und Westgrundkanten wirklich senkrecht auf der Nordgrundkante ständen, hätte man damals die Länge der Nordgrundkante wenigstens rechnerisch ermitteln können. Man hatte nämlich die Nordseite auf eine genügende lange Strecke freiliegen, konnte deren Richtung also genau festlegen; auf der Ost- und Westseite hatte schon Flinders Petrie je einen Punkt gefunden und mit einem Punkte der Nordseite nach trigonometrischer Messung in einem Koordinatennetz vereinigt. Man brauchte also nur rechnerisch zu bestimmen, wie groß der Abstand der beiden Lote von den Punkten der Ost- und Westseite auf die ihrer Richtung und Lage nach bestimmbare Nordseite ist, um damit die Länge der Nordseite zu haben, aber, wie gesagt, immer unter der falschen Voraussetzung, daß die Winkel an der Nordost- und Nordwestecke genau rechte Winkel wären.

Ein glücklicher Zufall ermöglichte es aber, die Bestimmung gleich genauer zu machen. Herrn Ing. Landt, Detmold, der andere Untersuchungen an der großen Pyramide zu machen beabsichtigte, wurde, da er auch geprüfter Landmesser ist, nahegelegt, diese Bestimmung der Seiten vorzunehmen. Er erhielt dafür kleine, aber ausreichende Geldunterstützungen von dem „Ausschuß für deutsche Wissenschaft" in Detmold und vom Auswärtigen Amte in Berlin.

Vor Herrn Landts Eintreffen hatte bereits das Deutsche Institut für ägyptische Altertumskunde nach Einholung der Erlaubnis der ägyptischen Altertümerverwaltung die nötigen Freilegungen auf allen vier Seiten der Pyramide vorgenommen. Diese Aufgrabungen, welche die Leiter der im Gräberfelde der großen Pyramide zur Zeit tätigen Harvard-Expedition durch Stellung einiger Arbeiter in dankenswertester Weise unterstützt haben, standen unter der örtlichen Leitung des Assistenten des Instituts, Herrn Dr. Rusch.

Um seine Vermessungsarbeiten dann ausführen zu können, erbat sich Herr Landt, da die Feldmeßinstrumente unseres Instituts für so genaues Arbeiten, wie es in diesem Falle erforderlich war, nicht ausreichen, von der ägyptischen Landesvermessung einen größeren Theodolithen; auch ergab es sich als wünschenswert, daß diese Verwaltung, die über sehr gute Einrichtungen dafür verfügt, auch den Vieleckszug, der die Grundlage der trigonometrischen Messung bilden sollte, um die Pyramide lege. Diesen Wünschen kam die ägyptische Landesvermessung, deren Beamte, besonders der Inspektor der Berechnungsabteilung Mr. I. H. Cole, sich für die Aufgabe sehr interessierten, sofort in freundlichster Weise nach. Mr. Cole führte

[1]) S. 18 ff. in dem bei Behrend & Co., Berlin, 1922 gedruckt erschienenen Vortrage.

sogar, als Herr Landt noch vor Beginn seiner Arbeit erkrankte und nach Deutschland zurückreiste, die ganze eigentliche Messungsarbeit selbst durch.

Die Aufnahmen der von uns freigelegten Teile des Baues konnte Herr Prof. Dr.-Ing. U. Hölscher, der zufällig für eine andere Arbeit auf dem Gräberfelde bei Gise tätig war, besorgen. Nur geringe Nachträge in den Aufnahmen rühren von mir her.

So ist das, was ich hier vorlegen kann, das Ergebnis der gemeinsamen Arbeit des deutschen Instituts und der ägyptischen Landesvermessung. Ich werde hier nur über das sprechen, was dabei archäologisch und namentlich baugeschichtlich von Wichtigkeit sich herausgestellt hat. Mr. Cole wird an anderer Stelle[1]) über unsere Ergebnisse auch berichten und dabei hauptsächlich die von ihm angewandten feldmesserischen Methoden klarlegen. Wer also auch über das Maß der bei den Messungen erreichten Genauigkeit sich zu unterrichten wünscht, möge Mr. Coles Bericht zur Hand nehmen.

Sobald die Möglichkeit der Nachgrabung gegeben war, galt es nicht etwa auf allen vier Seiten die unterste Schicht der Bekleidung der Pyramide oder wenigstens Reste davon noch anstehend zu finden und einzumessen; das hätte voraussichtlich bei der als sicher anzunehmenden Zerstörung und Verwitterung dieser Blöcke zu ungenaue Ergebnisse gezeitigt. Vielmehr lag es mir daran, die bei der Anlage des Baues von dem Bauleiter und seinen Leuten in das Pflaster eingeritzten Linien zu finden, auf denen die Bekleidung einst aufgesetzt worden war.

Diese Arbeitsweise der Alten, den Grundriß der untersten Schicht des aufgehenden Mauerwerks auf das glatte Pflaster, auf dem der Bau stehen soll, haarscharf als Lehre für die Steinmetzen einzuritzen, hatte ich zuerst bei den Ausgrabungen auf Philae 1895/96 beobachten können und nachher bei allen Hausteinbauten, die ich untersuchte, mit Sicherheit wiedergefunden. Es war also zu erwarten, daß die fraglichen Linien sich auch auf dem Pflaster unter der Bekleidung der großen Pyramide finden würden.

An diesen Linien sind also die Messungen und Richtungsbestimmungen vorgenommen worden, und da sie in ausreichenden Längen auf drei Seiten wirklich, auf der vierten errechenbar gefunden wurden, so konnten wir auch die oben zuerst angenommene, sicher falsche Voraussetzung, daß die Winkel an der Nordost- und Nordwestecke genau rechte Winkel gewesen seien, sofort fallen lassen und die Bestimmungen mit Berücksichtigung der wahren Winkel an den Ecken machen.

An der Nordseite der Pyramide (vgl. Abb. 1, Tafel 1 oben links u. Tafel 3 oben) brauchte für unsere Ermittlungen eigentlich nichts freigelegt zu werden, da dort die unterste Bekleidungsschicht aus weißem Kalkstein auf rd. 20 m, davon rd. 11 m mit vollständiger guter Erhaltung der Böschungsfläche, bereits frei lag. Es war aber nötig, die ganze Seite bis auf einen im Westen noch bestehenden kleinen Schutthügel, der die Messungen nicht hinderte, gründlichst zu säubern, um vor allen Dingen das Oberlager des Pflasters unter den Bekleidungsblöcken, namentlich wo diese nicht mehr vorhanden waren, „besenrein" zu

[1]) Survey of Egypt Paper Nr. 39: Determination of the Exact Size and Orientation of the Great Pyramid of Giza, Ministry of Finance, Egypt, Governement Press, Cairo, 1925.

bekommen und so die Standspur der Bekleidungsblöcke und die eingeritzte Linie, auf der ihre Vorderkante einst gesessen hatte, deutlich zu machen.

Auf eine Länge von rd. 55 m konnte diese Linie mit aller Deutlichkeit gezeigt werden, also genug, um eine genaue Richtungsmessung zu gestatten. Hinter — südlich — der Linie wurden die Fugenmarken gefunden, die die Stellen bezeichnen, wo in der nächsthöheren Schicht, in diesem Falle in der untersten Bekleidungsschicht, je zwei Blöcke zusammenstießen; sie sind in der Aufnahme (Tafel 3 oben) auch vermerkt.

Dann fand sich unter dem östlichsten Bekleidungsblock hervorstehend ein kurzes Stück einer nach Norden gerichteten Linie eingekratzt, das sicher nicht das vielleicht zu lang geratene

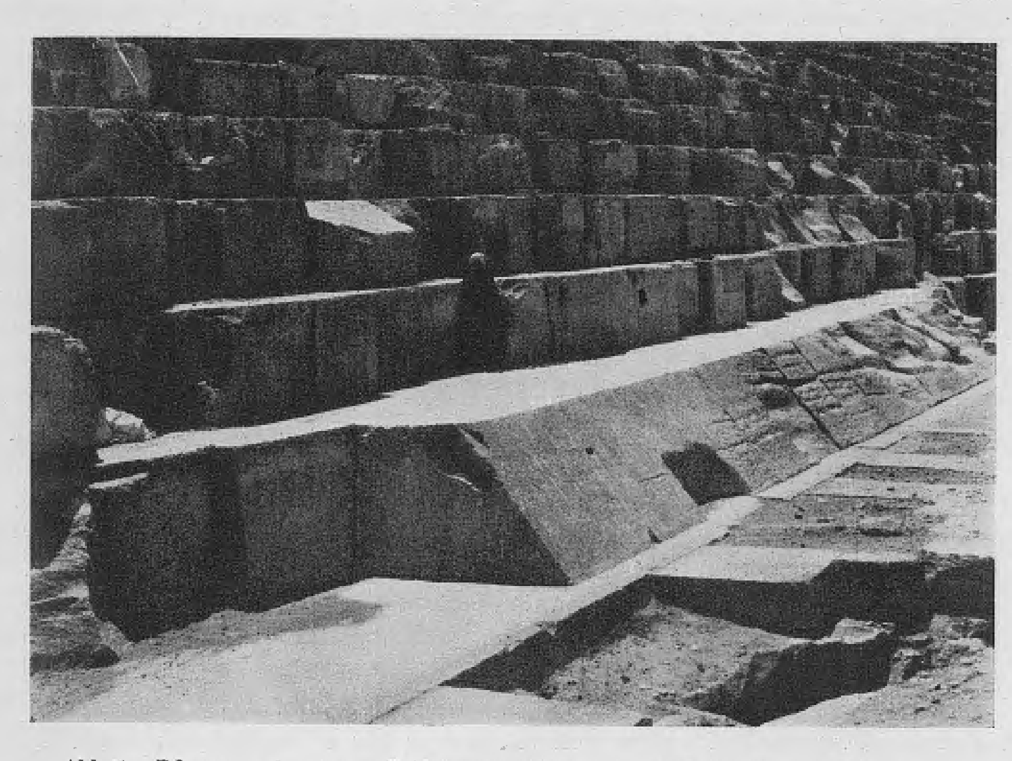


Abb. 1. Pflaster und unterste Bekleidungsschicht auf der Nordseite, von NO gesehen.

Ende einer Fugenmarke war. Ich sprach es sogleich als das Nordende der auf dem Pflaster aufgezeichneten Nord-Süd-Achse der Pyramide an, wie wir sie ähnlich schon bei der Pyramide des Ne-uśer-reʿ bei Abusir gefunden hatten[1]). Die spätere Messung bestätigte meine Annahme.

Die beiden Eckpfannen der Nordseite, die rechtwinkligen Vertiefungen im anstehenden Fels, in die die dickeren Pflasterplatten unter den Ecken gelegen hatten[2]), wurden auch gründlich gesäubert und in die Aufnahme mit einbezogen. Die nahe ihren äußersten Ecken in ihnen eingelassenen Bronzebolzen von irgendeiner früheren Vermessung wurden auch mit eingemessen (s. die kleinen Kreise in den Ecken der Pfannen in den Aufnahmezeichnungen).

[1]) Borchardt, Grabdenkmal des Königs Ne-uśer-reʿ, S. 151/52.
[2]) Borchardt, Gegen die Zahlenmystik, S. 19 und Abb. 4.

An der Ostseite (vgl. Tafel 1 oben rechts u. Tafel 3 unten) war an den ein Ergebnis versprechenden Stellen eine Schutthöhe von rd. 4 m zu bewältigen. Nach den Ecken zu, die zum Teil bis auf den gewachsenen Fels frei lagen, war nämlich wenig Aussicht, noch Pflaster an seiner alten Stelle zu finden, deshalb wurde die Grabung in der Seitenmitte vorgenommen, und zwar auf eine rd. 29 m lange Strecke von rd. 89 bis rd. 118 m von der Nordostecke. Später wurde noch ein zweites rd. 5 m langes Grabenstück[1]) von rd. 140 m bis rd. 145 m, von der Nordostecke an gerechnet, gezogen. In beiden Gräben wurde das Pflaster mit der gesuchten, die östliche Grundkante bezeichnenden Linie auf ihre ganze Länge gefunden, so daß also die äußersten gefundenen Punkte der Linie rd. 56 m von einander entfernt waren, genug für eine genaue Richtungsbestimmung.

In dem nördlicheren Graben, dem vor der Mitte der Pyramide, wurden auch noch von einer Reihe von Bekleidungsblöcken der untersten Schicht merkwürdigerweise nur die vorderen Ecken noch anstehend aufgefunden. Eine Aufzeichnung der Ost-West-Mittelachse der Pyramide wurde nicht gefunden[2]). Ein in diesem Graben senkrecht zur Pyramidenflucht liegender Mauerrest des Totentempels wurde nicht verfolgt, da dies nicht in unserer Aufgabe lag.

Die Südost-Eckpfanne wurde gereinigt.

Auf der Südseite (s. Tafel 1 unten links u. Tafel 4 oben) waren die Verhältnisse für die Grabung ähnlich wie auf der Ostseite, das Ergebnis für die Messung aber ungünstiger. In den fünf Grabenstücken, die angelegt wurden, — von rd. 26 m bis rd. 30 m, rd. 59 m bis rd. 63 m, rd. 113 m bis rd. 115 m[3]), rd. 136 m bis rd. 163 m und rd. 186 m bis rd. 192 m[4]) von der Südostecke aus gerechnet — wurde an keiner Stelle die gesuchte Linie gefunden. Entweder war das Pflaster ganz herausgerissen oder, wenn es vorhanden war, bis hinter die Linie abgeschlagen. Im zweit-westlichsten Grabenstück aber fanden sich noch anstehende Reste der untersten Reihe der Bekleidungsblöcke, und zwar auf eine Länge von rd. 26 m. Auf dieser ganzen Länge war die Vorderkante des Oberlagers dieser Bekleidungsschicht scharf erhalten, darunter ein 0,15 bis 0,75 m breiter Streifen der Böschungsfläche (s. Tafel 1 unten links), diese bedeckt mit eingeritzten und eingehauenen Besucherinschriften, deren älteste, hieroglyphische, aus der Psammetichzeit (rd. 600 v. Chr.) und deren jüngste aus früher arabischer Zeit (rd. 700 n. Chr.) stammen. Der untere Teil der Böschungsfläche und mit ihm die keilförmige Ecke der Bekleidungsblöcke war beim Herausreißen der Pflasterplatten darunter ausgebrochen[5]). Die hinteren Stücke der Pflasterplatten sitzen noch unter den stehengebliebenen Resten der Bekleidungsblöcke.

An dieser Seite kann also zwar die Richtung genau an der gut erhaltenen vorderen Oberkante der Bekleidungsblöcke bestimmt werden, die Länge aber nur mittelbar, allerdings auch ohne nennenswerten Fehler. Es ist nämlich aus der meßbaren Höhe der Bekleidungsschicht

[1]) Dieses Grabenstück, das nichts Neues bot, ist nicht in seinen Einzelheiten aufgenommen worden. Tafel 4 unten gibt nur das erste Grabenstück der Ostseite.

[2]) Bei der Pyramide des Śa'ḥu-re' ist die Ost-West-Achse auch nur mit Rötel an die Ostseite des Fundamentblocks der Prunkscheintür vor der Mitte der Ostseite der Pyramide aufgemalt, nicht wie die Nord-Süd-Achse in das Oberlager eines Pflasterblocks eingeritzt (s. Borchardt, Grabdenkmal des Königs Śa'ḥu-re' 1, 151).

[3]) Hier 5 bis 6 m Schutt.

[4]) Nicht in Einzelheiten aufgenommen, da ganz ergebnislos.

[5]) Die bei Flinders Petrie, Pyramids and temples of Gizeh, S. 29 und Bl. 12 oben links gegebene Erklärung dieser Aushöhlung der Bekleidungsblöcke durch Wetter- und Windwirkung ist aufzugeben.

der Vorsprung ihrer Böschung zu errechnen, was, da die Böschung der großen Pyramide bekannt ist — $5^1/_2$ Handbreiten Rücksprung auf 1 Elle (= 7 Handbreiten) Höhe[1]) —, ohne weiteres erfolgen kann. Eine um diesen Vorsprung nach Süden liegende, der oberen Vorderkante der Bekleidungsblöcke parallele Linie ergibt, zwischen ihren Schnittpunkten mit der Ost- und Westkante gemessen, die Länge der Südgrundkante.

Die Südwest-Eckpfanne wurde auch gesäubert. Sie ist die einzige von den vier, die nicht in den gewachsenen Fels gehauen ist. Da dieser hier nicht hoch genug anstand, wurden einige größere, gelblichgraue Kalksteinblöcke hier aufgebaut, auf deren Oberlager dann der Pflasterblock unter der Pyramidenecke zu liegen kam. Nach dem Abbruch des Pflasters und der Eckbekleidung ist der südöstliche Block dieser Untermauerung — Pfanne kann man es eigentlich nicht nennen — nach Süden stark heruntergekippt, so daß der Befund auf den ersten Blick nicht klar erscheint. Bei näherem Zusehen ist aber festzustellen, daß das noch wagerecht gelagerte nördliche Stück dieser Untermauerung allein den Pflasterblock unter der Ecke trug. Die West-, Nord- und Ostgrenzen seines Bettes sind im Norden höher, nach Süden zu niedriger werdend, klar, die Südgrenze ist nur durch eine, namentlich in ihrem Ostende deutliche Fugenmarke bezeichnet. Das Unterlager für das südlich anstoßende Hofpflaster ist, wie auch an anderen Stellen, mit schwachem Gefälle nach außen hin angelegt.

Die Westseite (s. Tafel 1 unten rechts u. Tafel 4 unten), auf der vier Grabenstücke durch i. D. 3 m hohen Schutt angelegt wurden — von rd. 100 m bis rd. 108 m[2]), von rd. 117 m bis rd. 120 m, von rd. 125 bis 137 m und von rd. 160 m bis rd. 163 m von der Südwestkante aus gemessen — ergab in den drei südlichen Stücken die gesuchte Linie scharf, so daß also ihre am weitesten voneinanderliegenden Punkte rd. 37 m voneinander entfernt waren, genügend für genaue Richtungsbestimmung. Die Bekleidungsblöcke der untersten Schicht, auch wohl kleinere Reste der zweituntersten, waren in den beiden genannten Grabenstücken auch noch vorhanden, ihre Böschungsflächen aber so ausgewittert, daß eine einigermaßen genaue Messung des Böschungswinkels nicht möglich war. Die Verwitterung[3]) ist an der Westseite, die dem Anprall des angetriebenen Wüstensandes am meisten ausgesetzt ist, nur natürlich.

Das sind also die Unterlagen, die wir für die Messung und Richtungsbestimmung der Grundkanten der Pyramide aufgedeckt haben. Wenn ich sie noch einmal kurz zusammenfassen darf, so sind es an der:

Nordseite rd. 58 m der in das Pflaster eingeritzten Linie, dazu das nördliche Ende der Nord-Süd-Mittelachse,

Ostseite rd. 56 m davon,

Südseite rd. 26 m der vorderen Oberkante der unteren Bekleidungsschicht und

Westseite rd. 37 m der eingeritzten Linie.

Bevor an diesen Unterlagen die Längen- und Richtungsbestimmungen vorgenommen wurden, bat ich Mr. Cole, erst festzustellen, ob oder wie weit das von uns freigelegte Pflaster wagerecht läge, um zu wissen, ob gegebenen Falles auch die Schräglage des Pflasters bei der Längenbestimmung der Grundkanten zu berücksichtigen wäre.

[1]) S. Borchardt, Gegen die Zahlenmystik, S. 9 ff. und S. 20 ff.

[2]) Nicht in Einzelheiten aufgenommen.

[3]) S. oben S. 4, Anm. 5.

Da an dem Mauerwerk der Pyramide selbst zwei Höhenmarken der ägyptischen Landesvermessung vorhanden sind, konnten die Pflaster- usw. Höhen mit diesen in Verbindung gebracht und in Metern über Meereshöhe (NN = Null-Punkt des Mittelmeerpegels in Alexandrien) angegeben werden.

Die Ergebnisse dieser Höhenbestimmung, die auch in die Aufnahmeblätter (Tafel 3 u. 4) eingeschrieben sind, sind die folgenden:

Böden der Eckpfannen im anstehenden Fels-Unterlager der Eck-Pflasterblöcke:

NW-Eckpfanne	(Punkt 9 in der Zeichnung)	59,6034[1] m über NN
NO- „	(„ 1 „ „ „)	59,6958 m „ „
SO- „	(„ 20 „ „ „)	59,3700 m „ „
SW- „	(„ 15 „ „ „)	59,8485 m „ „

Anstehender, bearbeiteter Fels neben den Eckpfannen und in einzelnen Grabenstücken, gleich dem Unterlager der gewöhnlichen Pflasterplatten:

Östlich der NW-Eckpfanne	(Punkt 8 in der Zeichnung)	59,8584 m über NN
Westlich „ NO- „	(„ 2 „ „ „)	59,8913 m „ „
„ „ SO- „	(„ 21 „ „ „)	59,8305 m „ „
Im östlichsten Grabenstück der S-Seite, Unterlager des Hofpflasters	(„ 19a „ „ „)	59,6960 m „ „
Nördlich der SW-Eckpfanne	(„ 14 „ „ „)	59,8798 m „ „
Im nördlichsten Grabenstück der W-Seite	(„ 10 „ „ „)	59,8841 m „ „

Oberlager der Pflasterplatten:

N-Seite, westlich vom W-Ende der noch stehenden Bekleidung	(„ 6 „ „ „)	60,4115 m „ „
Östlich vom O-Ende derselben	(„ 4 „ „ „)	60,4049 m „ „
Am O-Ende des erhaltenen Pflasters	(„ 3 „ „ „)	60,4129 m „ „
O-Seite, am N-Ende des nördl. Grabenstücks	(„ 23 „ „ „)	60,4210 m „ „
Am S-Ende desselben . . .	(„ 22 „ „ „)	60,4193 m „ „
S-Seite, im zweiten Grabenstück von der SO-Ecke aus	(„ 19 „ „ „)	60,4264 m „ „
Im nächsten Grabenstück nach Westen zu	(„ 18 „ „ „)	60,4229 m „ „
In der Mitte des zweitwestl. Grabenstücks . . .	(„ 16 „ „ „)	60,4222 m „ „
W-Seite, im zweiten Grabenstück von der SW-Ecke aus	(„ 13 „ „ „)	60,4154 m „ „
Im dritten	(„ 11 „ „ „)	60,4129 m „ „

[1]) Mr. Cole hat bis auf Zehntelmillimeter abgelesen. Für den Gebrauch wird es gut sein, seine Zahlen auf Millimeter abzurunden.

Oberlager der untersten Bekleidungsschicht:

N-Seite, am westl. Ende . . .	(Punkt 7 in der Zeichnung)	61,9077 m über NN
Am östlichen Ende	(„ 5 „ „ „)	61,9011 m „ „
S-Seite, im westlichsten Grabenstück	(„ 17 „ „ „)	61,9333 m „ „
W-Seite, im dritten Grabenstück von S	(„ 12 „ „ „)	61,9148 m „ „

Die hier zutage tretenden Unterschiede in den Höhenlagen der Böden der Eckpfannen — höchstens 0,479 m — und die der Unterlagen der gewöhnlichen Pflasterplatten[1]) — höchstens 0,061 m — haben für unsere Frage keine Bedeutung. Die oben bündig verlegten Pflasterplatten, zu denen auch die vier stärkeren Blöcke unter den Ecken zu rechnen sind, hatten eben verschiedene Dicke, was sich in der verschiedenen Höhenlage ihres Unterlagers ausdrückt.

Von Wichtigkeit ist für uns nur die Höhe der Oberkante des Pflasters. Diese liegt ganz merkwürdig wagerecht. Der größte Unterschied beträgt 0,021 m; wenn man den einen Punkt auf der Nordseite (4), der in einer flachen, dem Auge nicht merkbaren Vertiefung liegt, nicht berücksichtigt, ist der größte Unterschied sogar nur 0,015 m.

Will man diesen geringen Fehler auf Rechnung des nicht völlig genauen Nivellements des Bauleitenden schreiben[2]), so muß man annehmen, er sei nach einem Nivellement von rd. 900 m um die Pyramidengrundfläche herum mit einem Fehler von allerhöchstens 15 mm wieder auf seinen Ausgangspunkt zurückgekommen, d. h. mit höchstens $^1/_{60000}$ der einnivellierten Strecke.

Das ist für ein Nivellement mit Setzwage, dem einzigen Nivellierinstrument, das wir bei den alten Ägyptern — bisher — nachweisen können, eine sehr beachtenswerte Leistung.

Man kann aber ebensogut den Fehler auf die Bearbeitung der Pflasterfläche schieben. Auch dann wäre er aber als äußerst geringfügig zu bezeichnen.

Jedenfalls braucht aber diese unmerkliche Abweichung der Pyramidengrundfläche aus der Wagerechten bei den feldmesserischen Längenbestimmungen nicht berücksichtigt zu werden. Ihre Berücksichtigung würde die Ergebnisse doch nicht ändern. Man darf vielmehr die Fläche, auf der die zu messenden Grundkanten der Pyramide liegen, als völlig wagerecht betrachten.

Die Unterschiede in den Höhenlagen der Oberlager der untersten Bekleidungsschicht — bis zu 0,032 m — haben zu unserer Aufgabe keine Beziehung. Sie erklären sich wahrscheinlich aus verschiedenen kleinen Sprüngen in der Führung der Lagerfugen.

Nachdem so die nötigen Unterlagen durch die Grabung freigelegt und durch das Nivellement auf ihre wagerechte Lage geprüft worden waren, konnte Mr. Cole die feldmesserische und rechnerische Bestimmung der Längen und Richtungen der vier Grundkanten der Pyramide vornehmen. Die Ergebnisse waren die folgenden:

Länge der N-Grundkante:	230,253 m,
„ „ O- „ :	230,391 m,
„ „ S- „ :	230,454 m,
„ „ W- „ :	230,357 m,

[1]) Punkt 19a ist hier nicht zu berücksichtigen, da er Unterlager des mit Gefälle verlegten Hofpflasters angibt.

[2]) Vgl. den Nivellementsfehler am Fundament des Obeliskenunterbaues in Abu Gurab (Borchardt, Re-Heiligtum, Bd. 1, S. 64 und Abb. 24 S. 36).

Richtung der N - Grundkante: 0° 2′ 28″ südl. vom wahren W,
" " O - " : 0° 5′ 30″ westl. " " N,
" " S - " : 0° 1′ 57″ südl. " " W,
" " W - " : 0° 2′ 30″ westl. " " N,
Winkel an der NW - Ecke: 89° 59′ 58″,
" " " NO - " : 90° 3′ 2″,
" " " SO - " : 89° 56′ 27″,
" " " SW - " : 90° 0′ 33″.

Das vor der N-Seite heraussehende kurze Stück der NS-Mittelachse liegt
von der NW - Ecke: 115,090 m,
" " NO - " : 115,161 m.

Da diese Ergebnisse unter Anwendung bewährter Methoden mit guten neuzeitlichen Instrumenten ermittelt worden sind, so ist anzunehmen, daß die darin trotzdem enthaltenen Fehler so geringfügige sind, daß man die oben gegebenen Zahlen bis auf weiteres als die richtigen zu betrachten hat. Dieses Weitere, womit ich eine neue Nachmessung meine, die vorgenommen werden könnte, wenn einmal alle vier Grundkanten ihren ganzen Längen nach vom Schutte befreit sein sollten, dürfte aber meiner Ansicht nach wesentlich andere Zahlen nicht ergeben.

Die alten Baumeister haben, das zeigt ein Blick auf die obenstehenden Zahlen, mit bemerkenswerter Genauigkeit gearbeitet.

Die Seitenlängen weichen von ihrem Mittel — 230,383(75 m — höchstens um + 0,070(25 m auf der S-Seite mit 230,454 m und um — 0,130(75 m auf der N-Seite mit 230,253 m ab. Die beiden Hälften der N-Seite weichen nur 0,035(5 m von ihrem Mittel ab. Diese Maßunterschiede, wie sie ähnlich und oft stärker auch bei neuzeitlichen Bauten vorkommen müssen, erklären sich einfach aus den verschiedenen Spannungen des Meßstricks während des Messens. Es wäre unverständlich, wenn die Alten noch genauer gearbeitet haben sollten, als es diese Zahlen schon dartun.

Die erhaltenen Seitenlängen, die in altägyptischem Maß jede 440 Ellen (E) sind[1]), ergeben für diese die folgenden Maße:

E der N - Grundkante: 0,52330(2 m,
" " O - " : 0,52361(6 m,
" " S - " : 0,52375(9 m,
" " W - " : 0,52353(9 m,
Im Durchschnitt: 0,52355(4 m.

Die beiden Teile der N-Seite von je 220 E ergeben:
E des Westteiles: 0,52313(6 m,
E " Ostteiles: 0,52345(9 m.

Man kann also, ohne einen wesentlichen Fehler zu machen, behaupten, die Elle, mit der die große Pyramide beim Bau gemessen worden ist, hat eine Länge von

0,52355(4 m[2])

[1]) S. **Borchardt**, Gegen die Zahlenmystik S. 16 und öfter.
[2]) Die Höhe der Pyramide ist also auf 280 E = 280 · 0,52355(4 m = 146,595 m zu errechnen.

gehabt, sie ist also um 0,00151(6 m kürzer gewesen als die, mit der beim Bau der Pyramide das Ne-uśer-reꜥ[1]) einige Zeit später gearbeitet worden ist.

Die verhältnismäßig gute Genauigkeit in den Längenmaßen, die oben gezeigt werden konnte, wird aber übertroffen durch die, mit der die rechten Winkel der Ecken abgesteckt worden sind. Dort betragen die Fehler:

an der NW - Ecke: — 0′ 2″,
" " NO - " : + 3′ 2″,
" " SO - " : — 3′ 33″,
" " SW - " : + 0′ 33″.

Die Frage, die bei diesen wirklich gut zu nennenden Ergebnissen sich jeder stellt, nämlich: wie haben die Alten rechte Winkel so genau abstecken können, kann nach dem, was wir von ihren Instrumenten kennen, nur dahin beantwortet werden, daß sie dabei den Satz unserer Elementargeometrie angewendet haben werden: „die Verbindungslinie der Spitze mit der Mitte der Grundlinie jedes gleichschenkligen Dreiecks steht senkrecht auf dieser Grundlinie". Die bereits oben[2]) erwähnte Setzwage der alten Ägypter, die der heute bei uns gebräuchlichen so gut wie gleich ist, ist auf diesem Satze aufgebaut. Die erhaltenen Beispiele der altägyptischen Setzwage[3]), von der übrigens auch kleine Nachbildungen in Stein oder Fayence als Amulette[4]) vorkommen, haben je zwei vielfach rechtwinklig zueinander stehende gleichlange Schenkel, die durch ein Querholz oder auch noch durch einen Zwickel in ihrer Lage gehalten sind. Von der Spitze des Winkels hängt das Lot herab, das mit einer Marke in der Mitte des Querholzes sich decken muß, wenn die Enden der beiden Schenkel in einer Wagerechten stehen sollen. Die Anwendung des oben erwähnten Satzes vom gleichschenkligen Dreieck ist also hier durchaus eindeutig klar. Wie weit daraus zu schließen ist, daß die Alten außer der Anwendung den Satz auch wissenschaftlich erkannt oder gar bewiesen hatten, braucht hier nicht ausgeführt zu werden. Mit Anwendung dieses Satzes ist aber die Errichtung einer Senkrechten selbst auf dem Endpunkte einer Geraden einfach und mit den Mitteln der Alten ausführbar. Sie brauchten nur die Gerade über ihren Endpunkt zu verlängern, mit dem Meßstrick vom Endpunkt aus nach beiden Seiten gleiche Strecken — etwa 10 oder 20 E — abzuschlagen und dann wieder mit dem Meßstrick von den gefundenen Punkten aus — etwa mit 15 oder 30 E — nach einer Seite der Geraden zwei Kreise zu schlagen. Die Verbindungslinie des Schnittpunktes dieser beiden Kreise mit dem Ausgangspunkt der Konstruktion steht dann auf der gegebenen Geraden in ihrem Endpunkt senkrecht. Wie weit mit dieser Konstruktion in der Praxis ein genaues oder ein genaueres Ergebnis erzielt werden konnte, als wir es an den Pyramidenecken beobachtet haben, habe ich nicht versucht festzustellen.

Am merkwürdigsten sind ohne Zweifel die geringen Fehler, die in den Richtungen der vier Grundkanten gegen die sicher beabsichtigten Richtungen, den wahren SN- bzw. OW-Linien, in der oben gegebenen Zusammenstellung sich finden. Für die SN gerichteten Seiten betragen sie nur 0° 2′ 30″ (Westseite) und 0° 5′ 30″ (Ostseite) westlich vom wahren Nord,

[1]) S. **Borchardt**, Grabdenkmal des Königs Ne-uśer-reꜥ, S. 156.
[2]) S. S. 7.
[3]) Z. B. mehrere im Museum zu Kairo.
[4]) Z. B. **Reisner**, Amulets, Nr. 5636 bis 5644.

für die OW gerichteten 0° 1′ 57′ (Südseite) und 0° 2′ 28′ (Nordseite) südlich vom wahren West.

Wie konnten die Alten solche Genauigkeit zustande bringen?

Da die Fehler für die OW gerichteten Seiten die geringeren sind, so könnte man auf den Gedanken kommen, daß diese beiden Seiten, oder eine von ihnen, etwa die Südseite, die den geringsten Fehler hat, irgendwie durch Himmelsbeobachtung festgelegt worden sei. Dies scheint mir aber sehr unwahrscheinlich. Das einzige Mittel, das — falls man nicht indirekt die OW-Richtung erst aus einer astronomisch bereits festgelegten SN-Richtung ableiten will — zur Festlegung der OW-Richtung dienen konnte, ist anscheinend die Beobachtung des Sonnen-Auf- bzw. -Untergangs an den Tag- und Nacht-Gleichen. An solchen Tagen gäbe die Richtung des Schattens eines aufgehängten Lotes auf einer wagerechten Ebene im Augenblicke des Sonnen-Auf- bzw. -Unterganges die OW-Richtung.

Daß dieses Mittel angewandt worden ist, dagegen spricht erstens, daß dann ein solcher Bau nur an zwei Tagen jedes Jahres abgesteckt werden könnte, zweitens, daß die Ägypter zur Zeit der Pyramidenbauer wohl kaum die Tage der Tag- und Nachtgleichen bestimmen konnten, und drittens, daß die Fehler bei Anwendung dieses Mittels wesentlich größer hätten sein müssen. Die Sonne wird nämlich zur Zeit ihres Auf- oder Unterganges an den Tag- und Nachtgleichen nur in ganz seltenen Fällen gerade im Frühlings- oder Herbstpunkt stehen. Da ihre Entfernung vom Himmelsäquator aber in der Zeit der Tag- und Nachtgleichen am stärksten zu- bzw. abnimmt, so wird ihr Aufgangs- bzw. Untergangspunkt für unsere OW-Ermittlung meist zu weit nach N oder S liegen. Die Fehler dabei könnten sich auf Werte bis zu etwa 15′ stellen, sie wären also etwa 6- bis 8-mal so groß als die wirklich gefundenen Fehler. Es ist also nicht anzunehmen, daß die OW-Richtungen der Pyramide nach einem Sonnen-Auf- oder Untergang an einer Tag- und Nachtgleiche bestimmt sind.

Ebensowenig wird die OW-Richtung aus den beiden Richtungen des Sonnen-Auf- und -Unterganges an einer Tag- und Nachtgleiche bestimmt worden sein, etwa durch Halbierung des Winkels zwischen den beiden sich ergebenden Richtungen und Errichtung einer Senkrechten auf der Halbierungslinie. Abgesehen davon, daß dies nur eine indirekte Bestimmung über eine ungenaue Festlegung der SN-Richtung wäre, würden auch hierbei die Fehler immer noch wesentlich größer geworden sein als die wirklich festgestellten.

Die OW-Richtung ist also nicht die zuerst festgelegte gewesen, sondern die SN-Richtung. Diese konnten die Alten aber nicht nach einem damaligen Polarstern festlegen, denn zur Zeit der Pyramidenerbauer gab es keinen dem Pole nahe genug stehenden einigermaßen auffallenden Stern, den sie hätten benutzen können. α Draconis, ein Stern der Größe 3,8[1]), der vielfach als ehemaliger Polarstern bezeichnet wird, stand um das Jahr 3000 v. Chr. 1° 15′ vom Pole ab[2]). Die Alten hätten also, um den wahren Nord zu ermitteln, ähnlich verfahren müssen, wie wir es heute durch Beobachtung des helleren Polarsterns, α Ursae minoris der Größe 2,3, tun, der z. B. 1900 1° 14′ vom Pol entfernt stand[3]). Sie hätten vielleicht die Mitte von zwei im Abstande von genau 12 Gleichstunden nach ihm genommenen Richtungen feststellen oder seine obere oder untere Kulmination beobachten können. Das erste setzt voraus, daß sie die

[1]) Nach Neugebauer, Sterntafeln, Tafel 1, 312.

[2]) Nach Ginzel, Math. und techn. Chronologie, 1 S. 30, Anm. 1.

[3]) Nach Neugebauer, Sterntafeln, Tafel 1, 31.

Zeit richtig teilen konnten, was nicht der Fall war, jedenfalls im neuen Reiche, also rd. 2000 Jahre nach der Pyramidenerbauung, und auch später noch nicht[1]). Das zweite erfordert entweder ein Instrument, mit dem feine Höhenunterschiede beobachtet werden konnten, das sie auf keinen Fall hatten, oder es setzt bereits die Kenntnis des wahren Nords voraus, den sie ja grade ermitteln wollen.

Diese beiden Bestimmungsarten sind also ausgeschlossen, noch viel mehr solche, zu denen genaue Ortszeit, berechnete Sterntafeln usw. nötig sind.

Es ist klar, daß zu der immerhin recht genauen Bestimmung des wahren Nords, wie er an den O- und W-Seiten der Pyramide festgestellt worden ist, kein polnaher Stern gedient haben kann, überhaupt keiner der damaligen Zirkumpolarsterne, bei deren Benutzung stets dieselben oben aufgeführten, für die damaligen Ägypter unlösbaren Schwierigkeiten auftreten.

Die Verneinung dieser Lösungsmöglichkeiten gibt uns aber gleichzeitig die Lösung der Frage: „wie haben die Pyramidenerbauer den wahren Nord bestimmt?“ an die Hand: Die Bestimmung der Nordrichtung muß mit Hilfe von nicht-zirkumpolaren Sternen[2]) erfolgt sein. Mit diesen ist sie auf sehr einfache Weise auszuführen. Es ist nur der Winkel zwischen den Richtungen nach den Unter- und Aufgangsstellen in zwei gleiche Teile zu teilen, die Teillinie ist nach dem wahren Nord gerichtet. Hierbei ist nichts, was die alten Ägypter nicht mit größter Sicherheit und Genauigkeit hätten ausführen können. Ihr Instrument zum Anvisieren von Sternen ist bekannt[3]), die Zweiteilung des Winkels ist mit drei Kreisschlägen auszuführen, oder

[1]) S. Borchardt, Altägypt. Zeitmessung, z. B. S. 15 und öfter.

[2]) Zur besseren Übersicht über die Zirkumpolarsterne, die bei der Nordbestimmung für die alten Ägypter ausscheiden, gebe ich hier nach Neugebauers Sterntafeln eine Liste derselben mit Angabe, seit wann bzw. bis wann die betreffenden Sterne für Memphis und Theben zirkumpolar sind oder waren.

Nr. des Sternes in der Tafel	Name	Theben 25,5° n. Br. Dekl. > 64,5°	Memphis 29,9° n. Br. Dekl. > 60,1°
31	α Ursae minoris	seit rd. 2600 v. Chr.	seit rd. 3500 v. Chr.
254	β „ maioris	„ „ 3400 „ „	„ „ 4200 „ „
255	α „ „	„ „ 4000 „ „	„ „ 4900 (?) „ „
271	γ „ „	„ „ 5100 (?) „ „	„ „ 6000 (?) „ „
276	δ „ „	bis „ 700 n. „	bis „ 1400 n. „
292	ε „ „	„ „ 400 „ „	„ „ 1300 „ „
299	ζ „ „	„ „ 200 „ „	„ „ 1000 „ „
305	η „ „	„ „ 800 „ „	„ „ 1 v. „
330	β „ minoris	„ „ 1900 n. „ u. weiter	„ „ 1900 n. „ u. weiter
371	η Draconis	„ „ 500 „ „	„ „ 1900 „ „
400	β „	„ „ 3800 v. „	„ „ 2700 v. „
414	γ „	„ „ 5100 (?) „ „	„ „ 4000 „ „

Die mit (?) versehenen vier Zahlen sind, da die Tafeln für diese Zeiten nicht ausreichen, roh geschätzt. Es sind also nur 12 größere Sterne, die für die Dauer der ägyptischen Geschichte als Zirkumpolarsterne in Betracht kommen, also für die ägyptische Art, den Nord zu bestimmen, ausfallen. Einige davon, so α Ursae minoris, unser Polarstern, sind in der ersten Zeit der ägyptischen Geschichte aber noch für die genannte Bestimmung brauchbar, da sie dann noch nicht zirkumpolar sind.

[3]) S. Zeitschr. f. ägypt. Spr. 37 (1899) S. 10 ff. und Borchardt, Altägypt. Zeitmessung, S. 52 u. Bl. 16.

mit einem und der durch Messung auszuführenden Zweiteilung der Verbindungslinie der Schnittpunkte dieses Kreisschlages mit den beiden Richtungslinien. Da wir oben schon gesehen haben, daß sie die Sätze vom gleichschenkligen Dreieck in unserer Elementargeometrie, auf die schließlich die Zweiteilung des Winkels hinauskommt, angewendet haben, so dürfte kein Zweifel darüber herrschen, daß sie einen Winkel richtig in zwei gleiche Teile teilen konnten.

Für diese Art der Nordbestimmung kann man eigentlich jeden beliebigen Stern benutzen, der nicht zirkumpolar ist, wenn man Zeit hat, und die Bestimmung sich über Monate hinziehen darf. Will man aber die Bestimmung in einer und derselben Nacht anfangen und vollenden, so schränkt sich der Kreis der dafür benutzbaren Sterne sehr wesentlich ein. Am besten wird es sein, dafür einen Stern zu wählen, der möglichst kurz unter dem Horizont bleibt, der also von den Zirkumpolarsternen nicht zu weit entfernt ist und in Ägypten, wo die Nächte mit Abzug der Dämmerungszeiten nur von 8 bis 12 Gleichstunden lang sind, einen solchen, der ihnen besonders nahe ist[1].

Nachdem wir diese Erkenntnis gewonnen haben, scheint es doch angebracht, die bekannten, häufigen Bilder und Inschriften des „Schnurspannens", d. h. des Absteckens der Achse und Festlegens der Ecken von Tempeln[2]), wieder darauf anzusehen, ob man sie jetzt vielleicht besser versteht, als dies bisher der Fall war.

Das Sternbild, das darin immer wieder auftritt, nach dem der die Zeremonie ausführende König „sein Auge richtet"[3]), dessen „Gang (?) er kennt"[4]), dem er „das Gesicht gerade gegenüberhält"[5]), ist die Mśḫ-t „der Stierschenkel", unser „Kleiner Bär". Es ist also dasselbe Sternbild, von dem, wie wir oben[6]) sahen, ein Stern, unser heutiger Nordstern, am geeignetsten für die Festlegung des wahren Nords durch Beobachtung seines Unter- und Aufgangs ist[7]).

Die Bilder zu den Inschriften zeigen aber nichts von Sternbeobachtung. Der König und die Göttin Šś3-t stehen sich gegenüber, jeder hält in der einen Hand einen Fluchtstab, und

[1]) Für Theben (25,5° n. Br.) wären für 3300 v. Chr. geeignet: α Ursae minoris, Dekl. 61,16°; γ Draconis, Dekl. 59,30°; ε Bootis, Dekl. 54,87°; α Coronae, Dekl. 52,74° und α Bootis, Dekl. 56,23°, deren Nachtbogen rd. 4, bzw. 5, 6, $6^1/_2$ und 7 Stunden betragen. Am bequemsten wäre also α Ursae minoris.

Für Memphis (29,9° n. Br.) wären zur gleichen Zeit dieselben Sterne mit Ausschluß von α Ursae minoris verwendbar. Dort wären die Nachtbogen rd. 2 bzw. $4^3/_4$, $5^1/_2$ und $6^1/_4$ Stunden.

[2]) S. z. B. Zeitschr. f. ägypt. Spr. 37 (1899), 12 und Borchardt, Altägypt. Zeitmessung S. 54 und Bl. 17.

[3]) Edfu, de Rochemonteix-Chassinat 2, 31.

[4]) Dendera, Dümichen, Baugesch. 50. Sind unter [Hieroglyphen], ẖns = Pyr. ẖnśwj „Gang (?), Durchlauf" dort etwa „die beiden Durchgänge durch den Horizont", also Unter- und Aufgang, zu verstehen? Piehl, Inscr. 2, 136 wird das Wort für „Tür" gebraucht, auch hat Pyr 416: „die beiden ẖnś-Türflügel", also etwas wie „Aus- und Eingang"?

[5]) A. a. O. 44.

[6]) S. 12, Anm. 1.

[7]) Zu bemerken ist aber, daß er nur in der ältesten Zeit (s. oben S. 11, Anm. 2) und dann in Obergäypten länger brauchbar war. Leider haben die älteren Bilder des „Schnurspannens" (z. B. Ne-user-re, Thutmosis III.) keine oder keine ausführlichen Beischriften wie die späten. Man darf aber wohl annehmen, daß die späten Inschriften nur in damals verständliche Schrift umgesetzte ganz alte Ritualvorschriften wiedergeben. Eine wirkliche Beobachtung des jetzigen Nordsterns wird in später Zeit wohl nicht mehr stattgefunden haben. Nur in der ältesten Zeit wird man diesen bequemsten Stern benutzt haben. Der Umstand, daß in Unterägypten die Beobachtung nach dem Nordstern eher aufhörte als in Oberägypten, könnte dafür sprechen, daß diese Art der Beobachtung eher in Oberägypten entstanden sein kann, das ich seiner besseren klimatischen Verhältnisse wegen auch eher für die Wiege der altägyptischen Astronomie halten möchte als Unterägypten mit seinem selbst im Sommer nachts und gegen Morgen so häufig bedeckten Himmel.

in der anderen Hand einen langen, zum Einklopfen eines Fluchtstabes eigentlich wenig geeigneten Schlägel. Um die Fluchtstäbe ist ein in sich geschlossener Strick gelegt und gespannt. So wird keine Achse abgeschnürt. Das geschieht mit einer, am Boden gespannten Schnur, nicht mit einem in Kniehöhe gespannten Doppelstrick. Hier ist vielmehr ein anderer Teil des Ganzen dargestellt, der allerdings in Verbindung mit der Richtungnahme nach dem Nordstern vor sich geht, nämlich die Ausführung eines der für die Zweiteilung des Winkels erforderlichen Kreisschläge (s. o. S. 11/12).

Hiernach will ich den ganzen Vorgang einmal ausführlich beschreiben, indem ich die dabei tätigen Personen mit „Eins" und „Zwei" bezeichne:

„Eins" schlägt an der Stelle, durch die die Achse gehen soll, seinen Fluchtstab ein und winkt den Fluchtstab von „Zwei" in die Richtung des untergehenden Nordsterns ein, wenn nötig mit Zuhilfenahme des Mrḫ-t-Instruments[1]). „Zwei" zieht den um die beiden Fluchtstäbe herumgelegten Strick an und schlägt seinen Fluchtstab, dem Einwinken entsprechend, ein. „Eins" lockert seinen Fluchtstab und schlägt mit dessen Spitze auf dem Boden nach Osten einen Kreisbogen. Damit ist die erste, die Untergangs-Hälfte der Arbeit beendet. Nach einigen Stunden wird bei Aufgang des Nordsterns die zweite Hälfte ebenso ausgeführt, nur daß der Kreisschlag um den Fluchtstab von „Zwei" nach Westen ausgeführt wird. Zwischen dem Schnittpunkt der Kreisschläge um „Zwei" und dem Ausgangspunkt wird dann mit der Rötelschnur die gesuchte Richtung nach dem wahren Nord, eben die Achse des Bauwerks, bezeichnet[2]).

Wie haben wir uns nun den ganzen Vorgang bei der Absteckung der N-S-Achse und der Festlegung der vier Ecken der großen Pyramide zu denken?

Es ist möglich, aber nicht durchaus notwendig, daß die jetzige Lage der Ecken erst der letzten, dritten Bauperiode[3]), der Pyramide entstammt, die NS-Achse aber ist, so wie sie heute läuft, bereits in der ersten ebenso gelaufen. Um die Sache schwieriger erscheinen zu lassen, soll aber angenommen werden, daß man da, wo die Pyramide stehen sollte, aus Ersparnisgründen in der Mitte ein größeres Stück des anstehenden Gesteins hatte stehen lassen. Ringsherum, nach den Seiten der Grundfläche zu, und draußen, unter dem späteren Hofpflaster, hatte man das anstehende Gestein natürlich abgearbeitet.

Für die Festlegung der Achse mußte dann oben um die Stelle, die die Mitte der Pyramide werden sollte, nach Norden zu, vielleicht auch nach Süden, eine ebene Fläche hergestellt werden, mit Steinplatten oder Gipsestrich auf Ziegeln. Auf dieser konnte dann die oben beschriebene Nordbestimmung vorgenommen werden, zur Nachprüfung vielleicht auch mit Hilfe irgendeines geeigneten südlichen Sternes eine Südbestimmung. Die so erhaltene SN-Linie konnte

[1]) S. Zeitschr. Ägypt. Spr- 37 (1899), 10ff. u. Borchardt, Altägypt. Zeitmessung 53ff. u. Bl. 16.

[2]) Junker macht mich auf Edfu, de Rochemonteix 1,23 aufmerksam, wo es heißt: „Der Strick wurde im Tempel vom König und der Šś3-t gespannt; es stand der Zeitteiler Thot dabei, um ihren (fem. sing.) ẖ3b-t ([Hieroglyphen]) zu sehen." Ḫ3b-t kenne ich nur als „Schatten". Wessen Schatten? Des Tempels? Der ist beim Strickspannen noch nicht vorhanden. Der Göttin Šś3-t? Der hat beim Strickspannen gar keine Bedeutung. Ist hier wirklich Schatten zu übersetzen, so kann es sich um eine andere Art der Achsenfestlegung handeln, die irgendwie mit Benutzung der Schattenrichtung, also am Tage, nicht wie sonst nachts nach den Sternen, ausgeführt wurde. Wie oben (S. 10) ausgeführt, müßte dies aber größere Fehler als die Festlegung nach den Sternen ergeben haben.

[3]) S. Zeitschr. Ägypt. Spr. 1892, 104 u. zuletzt Borchardt, Gegen d. Zahlenmystik, S. 5ff.

ohne Schwierigkeit nach Norden, vielleicht auch nach Süden, verlängert und von der Höhe auf das Pflaster außen oder auf den anstehenden Fels unter ihm, hinuntergefluchtet werden. Auch das Hinuntermessen der 220 Ellen, der halben Seitenlänge, nach N und S, hatte für die alten Baumeister kaum Schwierigkeiten, so daß die Punkte, an denen die Achse durch die N- und S-Seiten treten sollte, scharf genug bezeichnet werden konnten. In diesen Punkten wurden dann, wie oben (S. 9) angegeben, nach beiden Seiten zu Lotrechte aufgesetzt und auf ihnen wieder 220 Ellen nach O und W abgemessen, diese Male auf Ebenen. Damit waren Achse und Ecken bestimmt.

Man kann nicht sagen, daß bei dieser Ausführung nun die Fehler in ihren späteren Teilen größer sein mußten, als in den zuerst ausgeführten, daß man also an den Fehlergrößen sehen müsse, was früher und was später bestimmt worden ist. Die Fehler können sich auch im Laufe der Arbeit ganz oder teilweise aufgehoben haben. Es ist also müßig, an den oben angegebenen Maß- und Richtungsungenauigkeiten Deutungsversuche nach dieser Richtung hin anzustellen.

Es wäre aber wesentlich, wenn man den Fehler bei der vermutlich zuerst ausgeführten Arbeit, der der Festlegung der SN-Achse, feststellen könnte. Aber von dieser haben wir nur das kleine, nur einige Zentimeter lange Stück, das unter der Mitte der Nordseite hervorsieht. Es wurde daher während der Niederschrift des Vorliegenden noch ein Versuch, sie auch auf der Südseite zu finden, gemacht, indem das Grabenstück (3 der S-Seite auf Tafel 2 und Tafel 4 oben) in der Mitte der Südseite nach Westen zu um etwa 3,5 m verlängert und nach gründlicher Säuberung wiederholt daraufhin untersucht wurde.

Weder auf dem in einer Breite von 15 bis 30 cm durchgehend erhaltenen Oberlager der Pflasterplatten, noch auf dem gewachsenen Fels davor, also dem Auflager der Pflasterplatten, fand sich etwas, das ich als Achsen-Aufzeichnung oder -Einritzung hätte ansprechen können. Ich muß also annehmen, daß die Achse nicht nach Süden durchgezogen worden ist. Die oben noch als nicht unmöglich angegebene Kontrolle der von der Mitte nach Norden laufenden Achsenrichtung durch eine entsprechend nach Süden genommene scheint also nicht stattgefunden zu haben. Die eingeritzte Achse war nur vom Mittelpunkt der Pyramide aus nach Norden vorhanden[1]).

Die oben geschilderte Reihenfolge der Richtungs- und Winkelabsteckungen wird also die wirklich stattgehabte sein, nur daß sie von der nach Norden gerichteten Halbachse allein ausging, also: Halbachse, Mitte der N-Seite, NW- und NO-Ecke, SW- und SO-Ecke, S-Seite als Verbindung der SW- und SO-Ecke.

Da jede Baugrabung wenigstens etwas dazu beiträgt, unsere Kenntnis der altägyptischen Bauausführung zu vervollkommnen, wenn auch vielleicht nur in geringfügigen Einzelheiten, so ist dies auch hier an einem so wichtigen Bau, wie es die große Pyramide ist, nicht ausgeblieben.

An allen Stellen, an denen die Bekleidung noch anstehend gefunden wurde, zeigte es sich, daß bei dieser Pyramide zwischen Kernmauerwerk und Bekleidung kein Füllmauerwerk saß,

[1]) Die Richtung dieser Halbachse etwa rechnerisch zu bestimmen, indem man annähme, sie ginge entweder vom Schnittpunkt der Diagonalen oder der Seitenhalbierenden der Grundfläche aus, brächte kein brauchbares Ergebnis, da die Lage beider, von uns nur rechnerisch zu ermittelnden Punkte ja von den Fehlern, die in den Winkelbestimmungen an den vier Ecken liegen, selbst abhängig ist. Man hätte also dann in der errechneten Richtung der Halbachse Spuren der Fehler aller später gemachten Winkelbestimmungen.

sondern daß die äußeren Teile des gelblichen Kernmauerwerks — wohl bis zum äußersten Mantel im Innern — mit der weißen Kalksteinbekleidung zusammen aufgemauert worden sind. Daher kommt es, daß gelegentlich gelbe Kernblöcke der höheren über weiße Bekleidungsblöcke der unteren Schicht hinten etwas übergreifen.

Die Fugenmarken auf dem Pflaster und den Schichten, die anzeigen, bis wohin ein Block der nächsthöheren Schicht ging, waren nichts neues, aber auffallend in ihrer Schärfe und

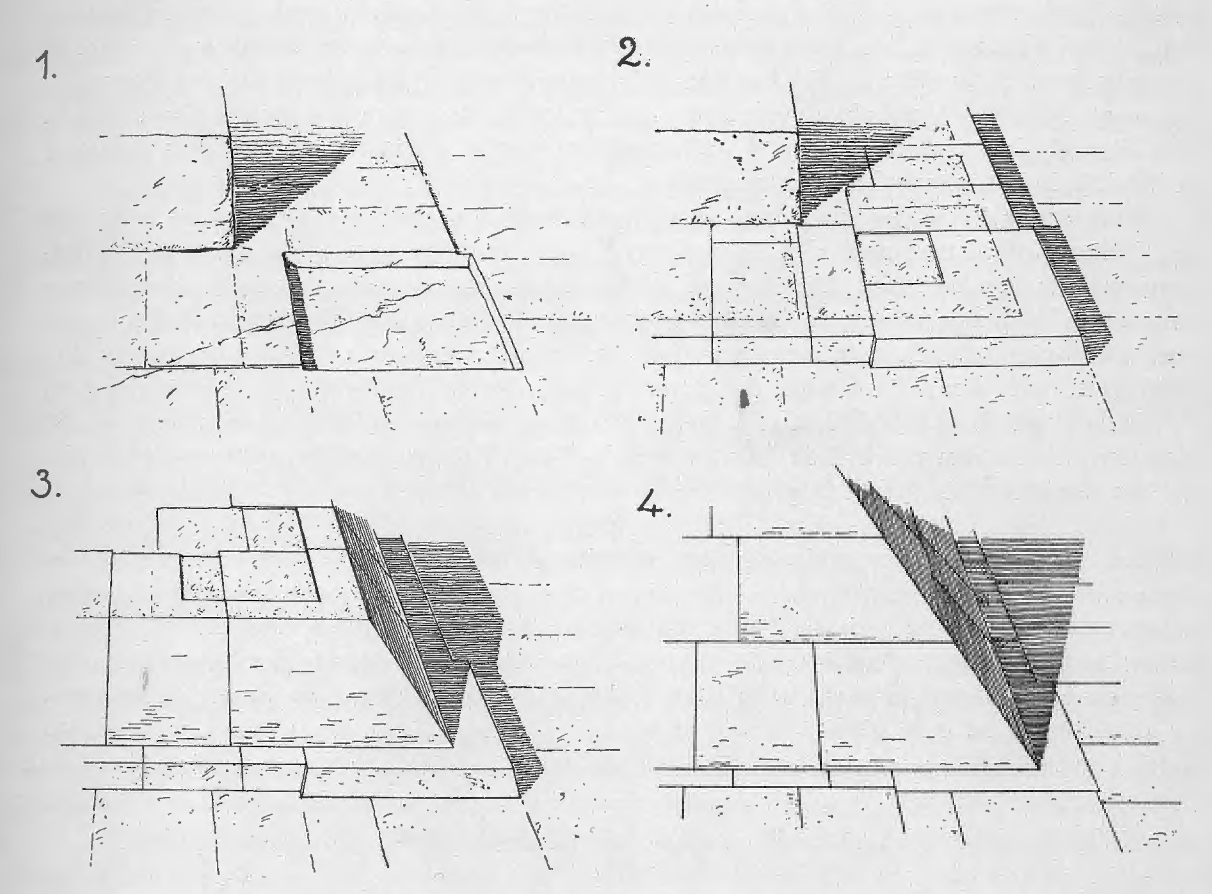


Abb. 2. Die NO-Ecke der Pyramide in verschiedenen Bauzuständen[1])
1. nach Vorbereitung des gewachsenen Felsens zur Aufnahme des Pflasters;
2. nach dem Verlegen des Pflasters unter der untersten Bekleidungsschicht;
3. nach dem Versetzen der untersten Bekleidungsschicht;
4. nach dem Versetzen der höheren Bekleidungsschichten und nach dem Verlegen des Hofpflasters.

Geradheit. Diese erklären sich daraus, daß die Bekleidung der großen Pyramide mit durchgehends geschlossenen Lagerfugen gebaut war, aber nicht etwa ohne Gipsmörtel. In späteren Bauten machte man es sich leichter. Ein breiter, platter Schlag vorn genügte, um außen den scharfen Fugenschluß zu zeigen, dahinter, in der Breite des rauhen Mörtelbetts, be-

[1]) Die Hintermauerung — links oben in Skizze 1 bis 2 — ist, um die Skizzen nicht zu lang machen zu müssen, näher, als sie in Wirklichkeit ansteht, an die Ecke der Pyramide herangerückt.

rührten sich die Steine nicht. Die durchgehends geschlossenen Fugen bedingten aber die sorgfältigste Bearbeitung der Flächen; eine kleine Unebenheit konnte die Fuge zum Klaffen bringen[1]). Daher rühren die häufigen Spuren der Rötelplatte auf den Oberlagern des Pflasters und der Bekleidungsschichten. Mit diesen wurde erst durch Auflegen nachgeprüft, ob das Auflager für den zu versetzenden Block auch wirklich eben war.

Auffallend ist die gradlinige Umgrenzung und vordere Abschrägung — Böschung: 2 Handbreiten Rücksprung auf 1 Elle Steigung — des unter der Bekleidung vortretenden Pflasters, neu ist dies aber nicht. An einer ganzen Anzahl kleinerer Pyramiden[2]) war es auch schon so gefunden worden. Denkt man sich hier das Hofpflaster fort, so ergibt sich ein Bild der Pyramide, wie es als Hieroglyphenzeichen vorkommt, die Pyramide auf einem fast strichartigen Sockel. Das Hieroglyphenzeichen gibt also die Pyramide so wieder, wie man sie in fertigem Zustande in Wirklichkeit nie zu sehen bekommen hat.

Vollständig neu ist die Ausbildung, eigentlich nur der Fugenschnitt des Pflasters unter den vier Ecken, wie man es nach den eindeutigen Spuren im gewachsenen Fels darunter wiederhergestellt zu denken hat. Die dickere, in den Boden eingreifende, also in die Eckpfannen eingesetzte Eckplatte, sprang an den Außenseiten vor die Linien des Pflasters unter den Seiten vor. Das anschließende Hofpflaster war nach außen mit schwachem Gefälle verlegt, zur Abführung des von den Seitenflächen der Pyramide gelegentlich herabströmenden Regenwassers.

Eine zeichnerische, wohl keiner weiteren Erklärung bedürfende Wiederherstellung der am klarsten aufgefundenen NO-Ecke in vier verschiedenen Stadien der Bauausführung ist hier auf der vorigen Seite (Abb. 2) gegeben.

Die auf den Bekleidungsblöcken der Südseite aufgefundenen **Besucherinschriften** sollen hier nur noch berührt werden. Sie stehen über dem langen Loch, das in die unterste Schicht der Bekleidung gerissen wurde, als man die handlichen, nur 1 Elle dicken Pflasterplatten herausbrach. So viel ich sehe, folgen sie der unteren Bruchkante der Bekleidung, sind also jünger als dieser, an sich in Ägypten nicht grade seltene Raub an alten Denkmälern.

Die älteste ist hieroglyphisch, sie steht auf Block 13 (von W gezählt) und ist auf Tafel 5 unten mitabgebildet. Ich kann von ihr lesen:

a) | oder | ?

b) ?

Den eigentlichen, mir nicht ägyptisch zu sein scheinenden Namen dieses Gottesvaters vermag ich nicht zu lesen, mit seinem schönen Namen heißt er Psmtk s3 Nt „Psametich, der Sohn der Göttin Neith". Da dieser Name aus der 26. Dynastie belegt ist, gibt er uns die Datierung.

[1]) Hierin liegt auch eine Erklärung, warum die Alten Granitbekleidung nicht auf Kalksteinpflaster aufsetzten, sondern das Pflaster gegen den tiefer heruntergreifenden Granit außen anstoßen ließen. Die wirklich ebene Bearbeitung des Granits unten, die zum guten Fugenschluß nötig gewesen wäre, wäre zu schwierig und zeitraubend geworden.

[2]) Pyramiden der Königinnen des Chaf-reʿ, Saʾḥu-reʿ und Ne-user-reʿ; an verschiedenen größeren ist es weniger deutlich.

Die jüngsten Inschriften sind aus den Anfängen der arabischen Zeit.

Damit ist für die Baugeschichte alles gesagt, was uns die Inschriften bieten: die fragliche Stelle der Südseite hat sicher vom 7ten vorchristlichen bis zum 7ten nachchristlichen Jahrhundert frei, unversandet, gelegen.

Was von den Inschriften dazwischen liegt, ist baugeschichtlich ohne Bedeutung, aber es scheint doch immerhin spaßhaft, zu sehen, daß hier in ptolemäischer oder römischer Zeit zweimal mit großen Buchstaben der Name *EKATAIOC* eingehauen ist. Man könnte meinen, daß griechische Reisende, die ihren damaligen Baedecker, des Hekataios geographisches Werk, vielleicht gar hier an der Pyramide nachgelesen haben, ihn hier verewigt haben könnten. Aber vielleicht belehrt uns ein Kenner der griechischen Eigennamen noch eines besseren.

Daß gerade auf der sonnigen Südseite damals die Raststelle für die Touristen war, erklärt sich wohl daraus, daß sie von dieser Seite, von Memphis her, ankamen, und daß die im Winter wenigstens Schatten bietende Nordseite schon seit langer Zeit hohen Schutt vor sich hatte. Die dort noch erhaltenen Bekleidungsblöcke sind nämlich, wenn man von ganz neuen Verunzierungen mit Namen absieht, völlig klar und glatt.

Über die **griechischen Inschriften** teilt Herr Dr. **Ernst Sittig** noch das folgende mit, indem er nur die leichter lesbaren hervorhebt. Eine endgültige Veröffentlichung kann erst nach eingehender Durcharbeitung der Photographien und Abklatsche erfolgen, die jedenfalls viel Zeit erfordern wird.

Block 1[1]): In der unteren Hälfte erkennt man *INAPΣ . .*, offenbar *'Ινάρως*; Buchstabengröße etwa 5 cm, der Schrift nach wohl noch dem 5. Jhdt. v. Chr. angehörend.

Block 1 und 2: *E . . MAX* (oder *K*) *OCKEΛCOY . MO* (?) . . . . . . Die Höhe der Buchstaben beträgt 6—7 cm, der Form nach sind sie in die römische Kaiserzeit zu setzen, etwa 2./3. Jhdt. n. Chr. Anfangs hatte ich geglaubt *Μᾶρκος* lesen zu sollen; da aber keinerlei Reste eines *P* vorhanden zu sein scheinen und dem ersten *M* noch drei Buchstaben, davon der erste deutlich ein *E*, vorangehen, möchte ich mich für *'Επίμαχος Κέλσου . μο* (?) entscheiden; zu vergleichen wäre *Αὐρ. 'Αντίπατρος Κέλσου CIG* 3997 Ikonion, Lykaonien.

Block 4: *ΠΟΙΑΝ* (?) *ΘΟ*, 4 cm hohe Buchstaben, an 5. Stelle *N* oder *P*, hellenische Zeit, unklarer Name.

Darunter ist ein etwa 8 cm hohes Buchstabenpaar *HB* sichtbar.

Block 5 und 6; Etwas unter der Mitte erscheinen auf Block 5 9 cm hohe Buchstaben, ungefähr des 1. Jhdts. vor Chr. *[A?] PI [Σ?] TOΦΩN*, denen auf Block 6 folgen *OTIMI [Δ? . .]*, d. h. *'Αριστοφῶν ὁ Τιμί [δου?]*.

Beachtenswert ist dabei der Artikel, der in älterer Zeit, z. B. auf kyprischen Inschriften, geläufig ist.

Block 6: Ganz oben auf dem Blocke *EKATAIOC*, der letzte Buchstabe bereits auf Block 7; 11 cm hohe Buchstaben; spätere Ptolemäer- oder Römerzeit.

Block 7: Im unteren Teile *ΔAMIΩNΠEΛΛ . N . . .*, hinter dem *ΛΛ* beginnt Block 8; 10 cm hohe Buchstaben, wahrscheinlich der ersten Kaiserzeit: *Δαμίων Πελλ [ανεύς?]*.

[1]) Die Blöcke in dem Grabenstück an der Südseite sind von W an gezählt.

Darunter *AXAIO.* mit 8 cm hohen Buchstaben; das schließende σ ist leider nicht ganz deutlich, scheint aber wohl die runde Form *C* zu haben; damit wird der letzte Personenname (oder ein Ethnikon?) in etwa dieselbe Zeit wie der Name *Δαμίων* verwiesen.

Ganz oben auf Block 7, mit den 3 letzten Buchstaben auf 8 übergreifend, mit 7,5 cm hohen Schriftzeichen noch einmal *EKATAIOΣ*, der wohl etwas älter als der erstgenannte Hekataios ist; der Name gehört nach Kleinasien oder den benachbarten Inseln.

Block 8: *ΞΕΝΝΕ . Σ(?) . ΘΑ(?) ΜΑΝ Ξεννέας Ἀθαμάν*; 7—9 cm hohe Buchstaben, wohl dem 3. bzw. 2. vorchristlichen Jahrhundert angehörig; die Grenze des Blockes 8 ist auf der Photographie nicht genau erkennbar; es hat den Anschein, als ob auf ihm nur die ersten 4 Buchstaben stehen, während die weiteren schon Block 9 zuzuteilen sind.

Block 9: Der Name *Ξεννέας ἐξ Οἴου* ist z. B. JG. II 2393 in Eleusis zu belegen. Unmittelbar unter *Ξεννέας* ist ein auf *-ΦΑΜΟC* ausgehender Name in etwa 6 cm hohen Zeichen späterer Zeit zu erkennen.

Block 10 (s. Tafel 5 oben). Block 10 scheint den Rest eines Partizipiums zu tragen, von dem, wenn auch unsicher, etwa der Ausgang *ΞΑΜΕΝΟΙ* noch sichtbar ist. Es sind nachlässig geschriebene Zeichen späterer Zeit, vielleicht des 1. oder 2. Jahrhunderts n. Chr. Die beiden letzten Buchstaben stehen auf Block 11; die Buchstabenhöhe ist 6,5—7 cm. Darüber sind etwa 6 cm hohe Buchstaben *ΞΕ* erkennbar und anschließend auf Block 11 ein *N* und vielleicht ein *O*, also ein mit *Ξενο-* beginnender Personenname, dessen Zeichen 10 cm hoch sind. Auf

Block 11 (s. Tafel 5 oben) wird das Partizipium auf *-ξάμενοι* fortgesetzt durch folgende, etwa 11—8 cm hohe Zeichen *TPEI . ΠΟΝ.*

Zwischen *I* und *Π* scheint, allerdings sehr stark verletzt, noch ein *O* zu stehen. Wir kämen damit auf *TPEIOΠΟΝ* = *Τρίοπον*, bekannt namentlich aus griechischen Historikern (Herodot usw.) und hellenistischen Dichtern (wie Theokrit Ptolem. 68 f.) als Kultstätte des Apollon auf der Halbinsel Knidos zwischen Kos und Rhodos, wo die Dorer Kampfspiele veranstalteten.

Daß seit dem 1. vorchristlichen Jahrhundert ει auch für kurzes ι eintreten kann, läßt sich aus der Notiz Dittenbergers zu *γυμνασειαρχήσας* I. G. III 100 entnehmen. Weit schwieriger ist der sachliche Zusammenhang, um so mehr, als sich nicht feststellen läßt, ob das darunterstehende Wort *ΠΡΟΣΤΑΤΗΙ* dazugehört. Dessen Schriftzeichen haben etwa die gleiche Größe und sind etwa in dieselbe Zeit, ungefähr ins 1.—2. Jahrhundert n. Chr., zu setzen; davor läßt sich, wiederum unsicher, der Rest eines *N* erkennen, also vielleicht *τῶι ἑαυτῶν προστάτηι* = patrono suo.

Unter dem Worte *Τρεί[ο]πον* steht, von diesem überdeckt, beim Buchstaben ρ beginnend, mit 7,5 cm hohen Zeichen, ein älterer Personenname *ΑΡΙΣΤΕΩΝ*, der wohl noch dem 4. Jahrhundert v. Chr. angehört und der an der rechten Hasta des *Π* im Worte *Τρεί[ο]πον* endet. Über dem *N* des letztgenannten erscheint mit wesentlich kleineren, etwa 4,5 cm hohen Buchstaben *ΔΙΑΝΔΡΟ.*, also *Δίανδρος*, ungefähr dem 3. Jahrhundert v. Chr. angehörig; der Name ist inschriftlich Collitz-Bechtel, Samml. d. griech. Dialektinschr. 4330 von der Insel Megiste bei Rhodos bekannt, wo ein Zeus Megisteus verehrt wurde. Noch auf Block 11 beim zweiten *T* des Wortes *προστάτηι* anfangend, erkennt man die 14 cm hohen, schmalen, aber tief und sauber eingeschnittenen Zeichen *ΚΑΛ*, die auf

Block 12 fortgesetzt werden; unterscheiden läßt sich *ΚΑΛΛΙΜΑ* . . ., d. h. *Καλλίμαχος*, schwerlich späterer Zeit als dem 3. Jahrhundert v. Chr. zuzuweisen. Ebenso beginnt noch auf Block 11 mit den beiden ersten 10—8 cm hohen, breiten und ungeschickten Buchstaben ein Name, von dem *ΦΑΝΝΑ* . . . deutlich ist, also wohl ein *Φανναγόρας*; Namen dieser Art sind an der Grenze der Äolis und Ioniens zuhause, Bechtel: Die historischen Personennamen des Griechischen 440; das vorliegende Beispiel könnte man etwa ins 4. vorchristliche Jahrhundert rücken.

In der unteren Hälfte links ist in unbeholfenen, 9 cm hohen Buchstaben ungefähr des 4. Jahrhunderts v. Chr. der Name *ΑΙΣΧΥΛΙΔΗ<* = *Αἰσχυλίδης* eingegraben.

Block 13 (s. Tafel 5 Mitte u. unten): Es lassen sich im mittleren Teile — unter der hieroglyphischen Inschrift — zwei Reihen kyprischer, 3,5—4,1 cm hoher, sorgfältig geschriebener Silbenzeichen erkennen, von denen folgendes[1]) erhalten ist:

= no si ta sa o | se ro to ta ra ka

| ro to ra mo | i to mi te

Danach ergibt sich unter Beachtung der kyprischen Schriftregeln von rechts nach links gelesen:

Κράτα (ν) δρος | ὀ Στασίνō
Θεμιτõι . . ρά (ν) δρō |

Der Name *Κράτανδρος* läßt sich, soweit ich sehe, nur bei Theodoros Prodromos († 1152) in dem Romane *τὰ κατὰ Ῥοδάνθην καὶ Δωσικλέα* I 136 belegen, Hercher Erot. script. Gr. II 293, wo jener Name wie der des Vaters des Kratandros, Kraton, und seiner Nachbarin Chrysochroë, Tochter des Androkles und der Myrtale, a. O. I 160ff. den Stempel der Erfindung zu tragen scheint. Ein merkwürdiges Spiel des Zufalls ist es, daß es von dem Kratandros a. O. I 136 heißt:

Κράτανδρος αἰχμάλωτος Ἕλλην ἐκ Κύπρου.

Στασῖνος begegnet uns dagegen in viel früherer Epoche als Name des kyprischen Epikers. *Θεμιτώ* ist inschriftlich von Rhodos bekannt, I. G. XII 1, nr. 616; ein schließendes *-ι* bei Femininen auf *-ω* bietet keinen Anstoß und läßt sich bereits in alter Zeit belegen. Größte Schwierigkeiten bereitet der letzte Name; Schluß dessen darf auch als *-ραδόρō* aufgefaßt werden; damit ist aber noch weniger als mit *-ράνδρō* zu gewinnen. Davor erscheint ziemlich deutlich das Zeichen mo. Doch weder † *Μόρανδρος* (= *Τύχανδρος??*) noch † *Μώρανδρος* läßt sich grammatisch und sachlich völlig rechtfertigen. Mit dem Zeichen mo hat eine gewisse Ähnlichkeit das Silbenzeichen pu, obwohl die vorliegende Form bisher einzig dastehen würde. Ich wage nicht, einen *Πύρ (ρ) ανδρος* in den Text einzusetzen.

Die Formen der Schriftzeichen weisen wohl aufs 4. vorchristliche Jahrhundert, und zwar auf Cyperns Südküste, etwa Kurion oder noch besser Amathus. Nun ist es wiederum ein

[1]) Mit völlig regelmäßigen Zeichen, wie sie im Druck zur Zeit üblich sind, würden die kyprischen Inschriften so aussehen:

eigenartiges Zusammentreffen, daß in 3,5—4 cm hohen griechischen Buchstaben gleich darunter *ΛΕΩΝΙΔΑΣΑΙΝΙΑΝ Λεωνίδας Αἰνιάν* erscheint; falls sich die letzte Inschrift so hoch hinauf datieren ließe wie die kyprischen — und ich erblicke keinen Gegengrund —, würde man gern an die Änianen auf Cypern denken, die dort den *Ζεὺς 'Ορομπάτας* in Amathus verehrten, Hermes L 158.

Die kyprischen Graffiti von Abydos, Theben usw. bezeugen im Vereine mit dem vorliegenden den regen Besuch Ägyptens durch Kyprier, wie noch heute Ägypten oft von Bewohnern der Insel bereist wird, während andererseits Ägypter der Sommerhitze ihres Landes im kyprischen Hochgebirge des Troodos entgehen.

Noch auf Block 13 beginnt mit den ersten 3 Buchstaben rechts über dem *Λεωνίδας Αἰνιάν* in etwa 10 cm hohen, ungeschickten, breiten Zeichen *ΦΙΛΩΦΑΝ . Θ . . .*, d. h. *Φιλὼ* (f.) *Φανοθ [έου?]*, wohl ungefähr in die erste Ptolemäerzeit zu setzen.

Block 14: Viel späteren Datums, wohl allerfrühestens aus dem 2. nachchristlichen Jahrhundert, wenn nicht noch wesentlich jüngerer Zeit, sind die dünnen, sehr nachlässig eingeritzten, 5—5,5 cm hohen Buchstaben . . . . . *ΠΕΛΑΓΙŌΠΕΡΝ* (?) *ΑΙΙΟΣ*, d. h. *Πελάγιος Περγαῖ (ι) ος*.

Das zweite *ι* in *Περγαΐιος* ist ein Gleitlaut, der auch schon in viel älterer Zeit gerade in Pamphylien, dem Lande, zu dem die Stadt Perge gehört, nicht selten auftaucht. Der Name Pelagios ist besonders als christlicher Name verbreitet.

Es fallen zusammen mit dem Pelagios, und es beginnen bei dem *α* etwa 5 cm hohe Buchstaben, wohl etwas älterer Zeit; erkennbar ist *-ΦΑΤΟΣ*, der Rest eines Namens, dessen Ergänzung mir zweifelhaft bleibt.

Block 15: Etwa in der Mitte des Blockes, dicht über dem Bruche, erscheinen 5 cm hohe Buchstaben ungefähr des 3. Jahrhunderts v. Chr., von denen *ΙΑΘΟΥ* (?) einigermaßen deutlich sind; vielleicht ein Ethnikon *'Αμαθούσιος?* Rechts oben mit 8—5,5 cm hohen Buchstaben, wohl des 4.—3. vorchristlichen Jahrhunderts *ΛΑΑΡΧΟ [Σ?]*.

Anfangs glaubte ich den Namen *Μαρδόνιος*, den persische Große führen, erkennen zu müssen, bis mir Frhr. Hiller v. Gaertringen vorschlug, *ΛΑΑΡΧΟΣ = Λάαρχος* zu lesen. Nach nochmaliger Prüfung bei besserer Beleuchtung der Photographie schließe ich mich dieser völlig richtigen Vermutung an. *Λάαρχος* ist als Name eines kyprischen Königs aus Polyaen VIII 41 und Plutarch mul. virt. 25 bekannt.

Zu den arabischen Inschriften geben die Herren Prof. Dr. Eugen Mittwoch und Prof. Dr. Ernst Herzfeld die folgende Notiz: Die Photographien von Block 11 lassen mit Sicherheit nur den Namen Dja'far جعفر erkennen. Ferner stehen auf Block 6 ein paar Buchstaben ..رحمة , die wir aber nicht deuten können. Über die Zeit der Inschriften ist es sehr schwer, etwas Sicheres zu sagen. Wie das Wort hier geschrieben ist, kann der Name Dja'far 400 Jahre lang geschrieben worden sein. Wir möchten annehmen, daß er hier dem zweiten Jahrhundert der Hedjra angehört, jedenfalls aber nicht jünger ist als das dritte. Dafür spricht besonders die Form des rā. Die Zeichen auf Block 6 haben Naskhi-Charakter. Das könnte mit der Papyrusschrift zusammenhängen und ebenso alt sein.

Verzeichnis der Namen und Wörter

in den Besucherinschriften

(Mit Angabe der Blocknummern.)

Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei G. m. b H., Berlin.

Nordseite
von Osten gesehen



Ostseite
von Norden gesehen



Südseite
von Westen gesehen

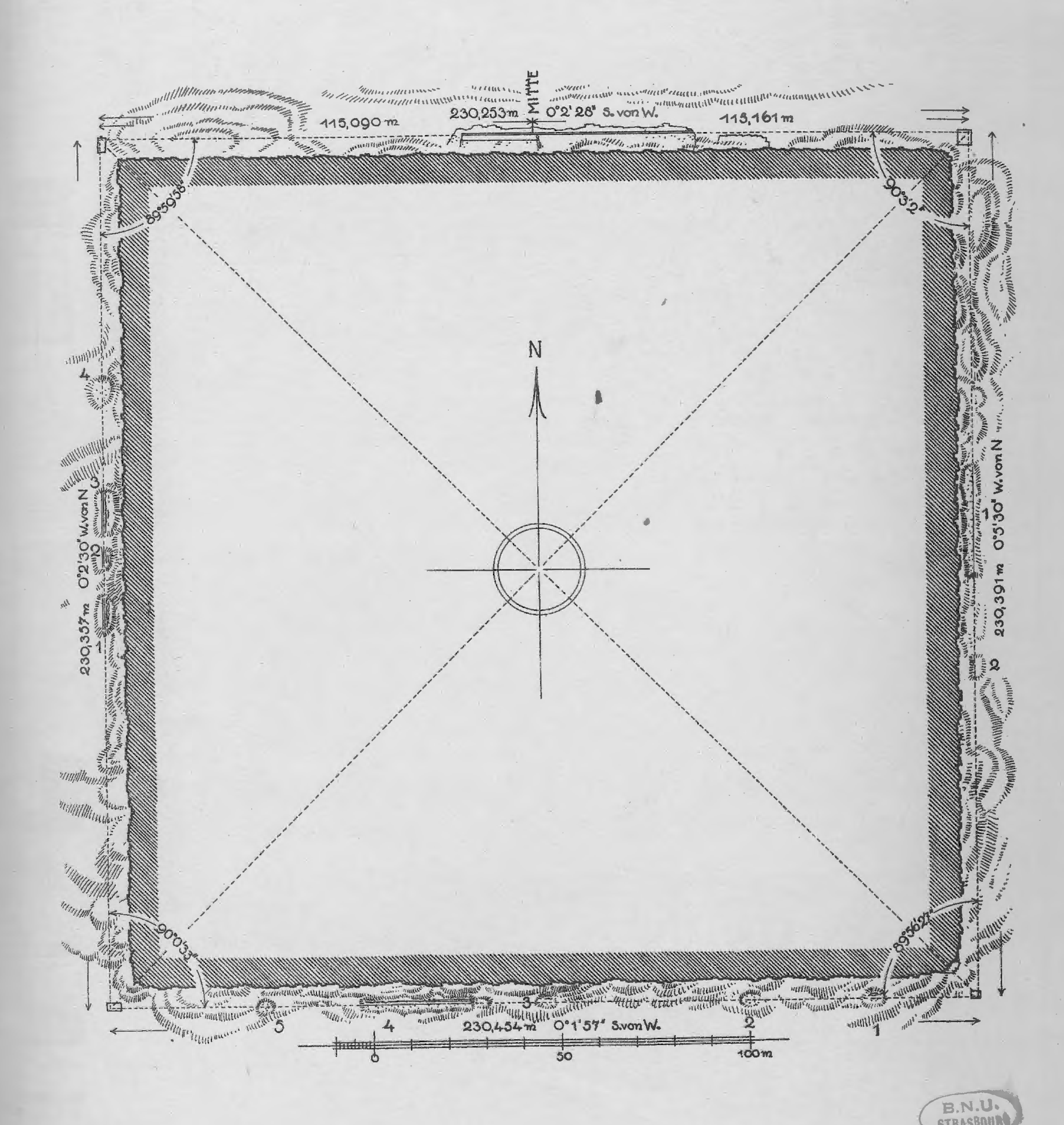


Westseite
von Norden gesehen



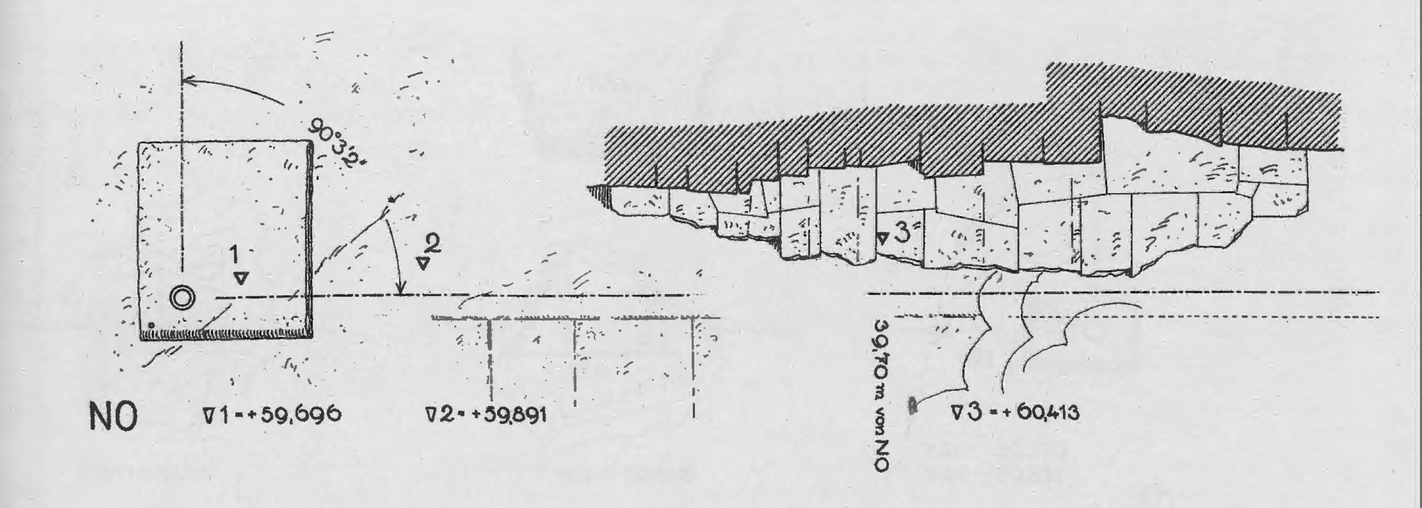
Die Hauptgräben an den vier Seiten der großen Pyramide bei Gise

Verlag von Julius Springer in Berlin



Lageskizze der großen Pyramide bei Gise

mit den Gräben auf den vier Seiten, den Längen und Richtungen der Seiten und den Winkeln an den Ecken





Borchardt, Große Pyramide.

90°3'2"

NO

∇1 = +59,696

∇2 = +59,891

39,70 m von NO

∇3 = +60,413

120
123
130
34

NORDSEITE

115,161 — 115,090

MITTELACHSE

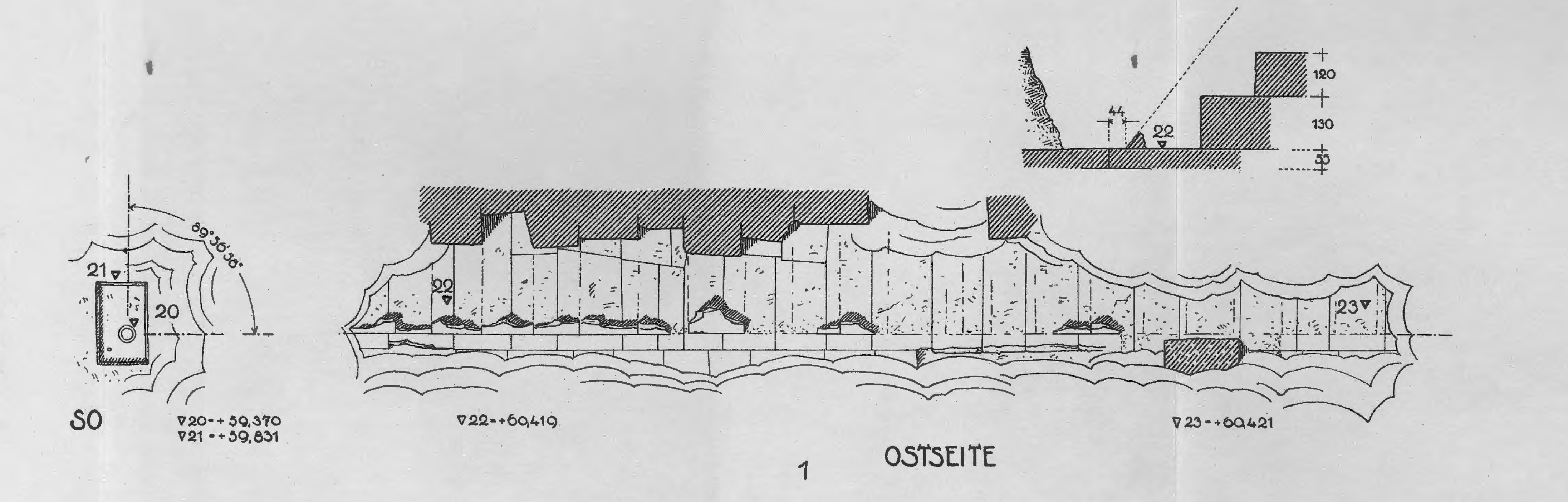
∇4 = +60,405
∇5 = +61,901

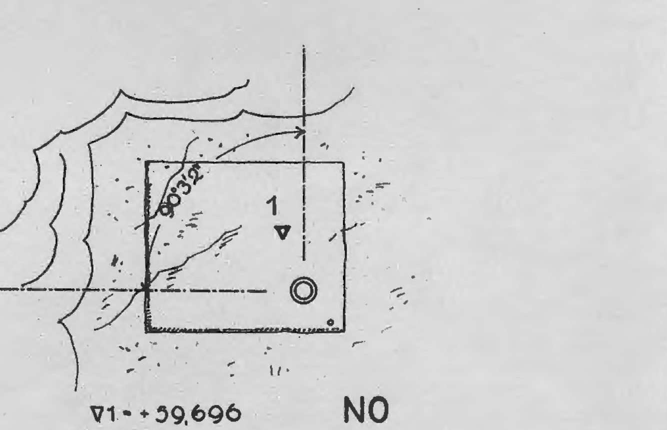
∇6 = +60,412
∇7 = +61,906

∇8 = +59,858
∇9 = +59,603

NW



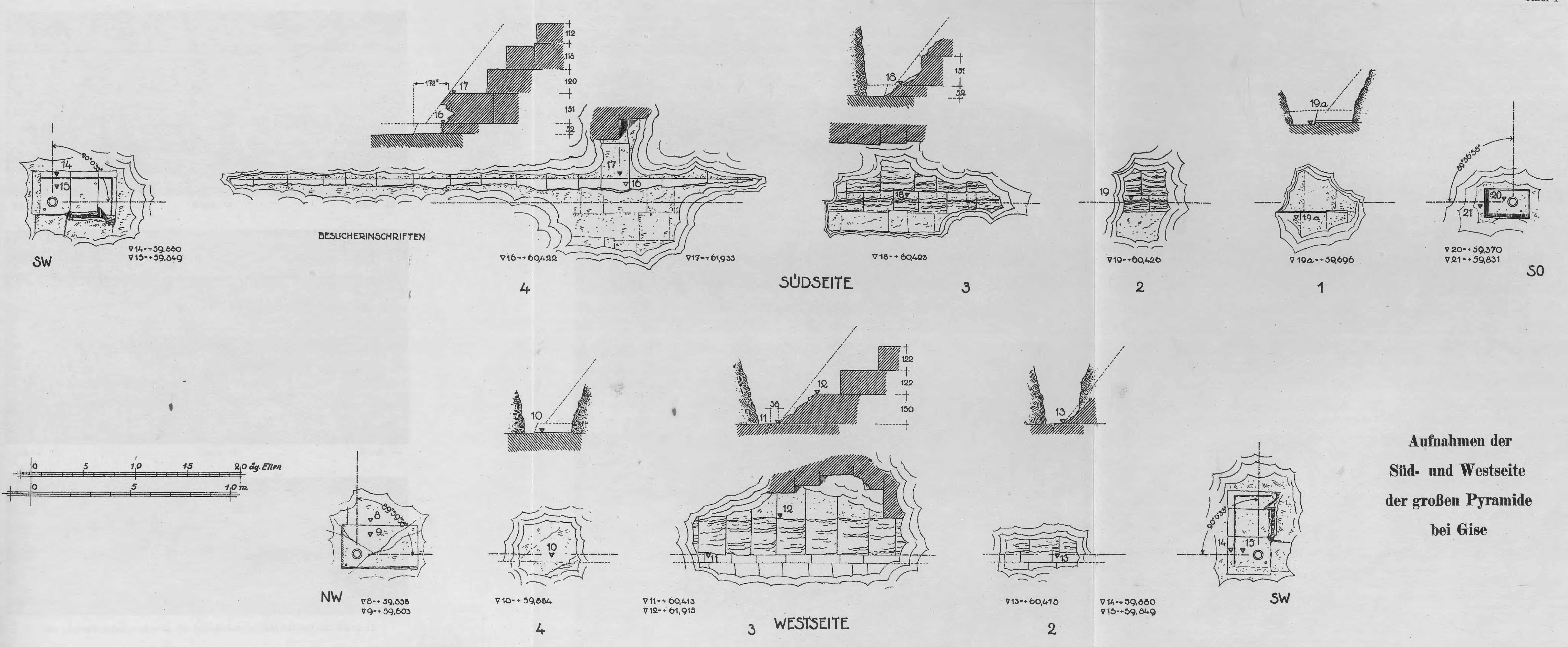




Aufnahmen der
Nord- und Ostseite
der großen Pyramide
bei Gise

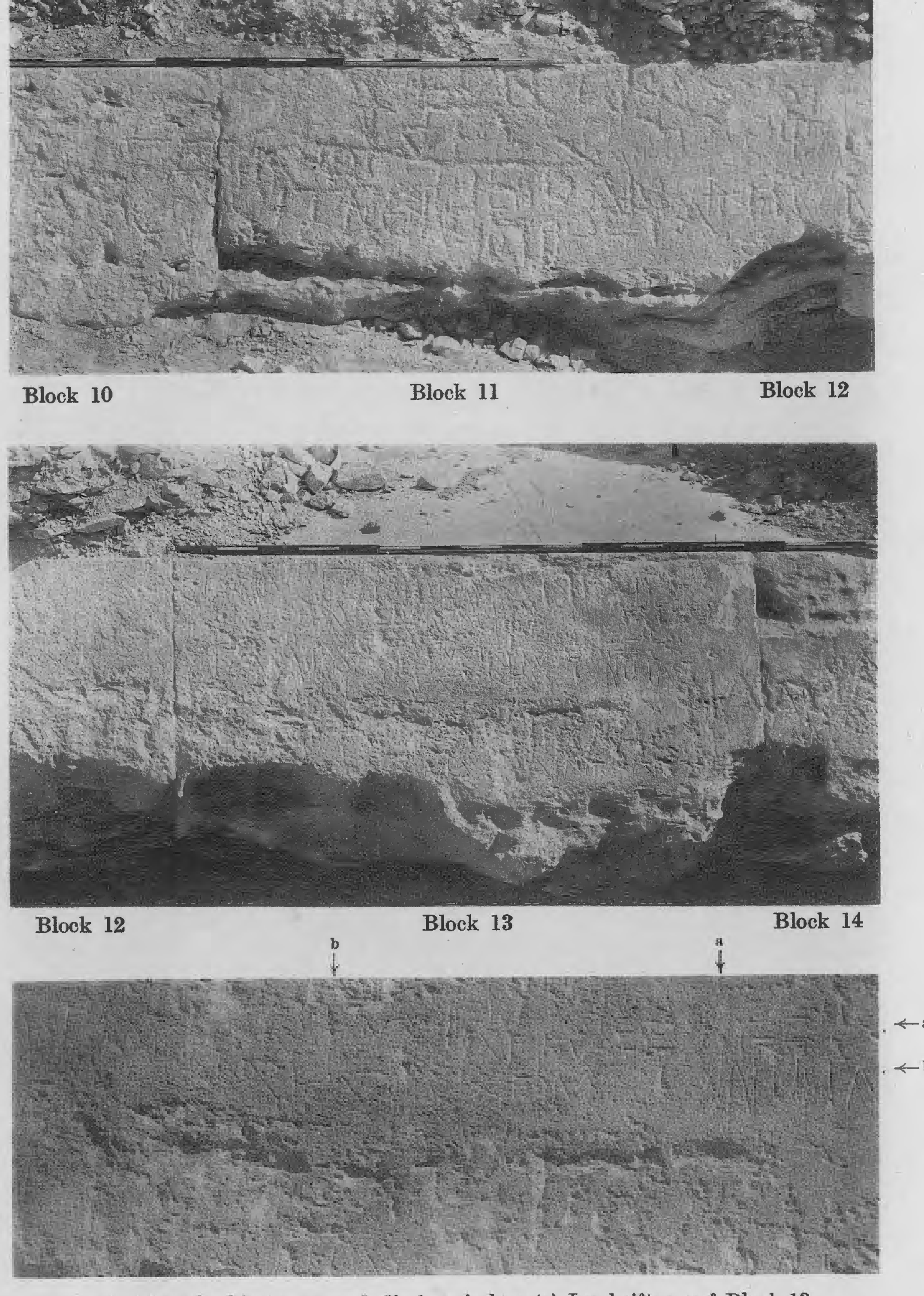


Verlag von Julius Springer in Berlin



**Aufnahmen der
Süd- und Westseite
der großen Pyramide
bei Gise**

Verlag von Julius Springer in Berlin



Die hieroglyphische (a) und die kyprischen (b) Inschriften auf Block 13



Proben der Besucherinschriften auf der Südseite der großen Pyramide

Verlag von Julius Springer in Berlin

DIE ENTSTEHUNG DER PYRAMIDE

AN DER BAUGESCHICHTE DER PYRAMIDE BEI MEJDUM NACHGEWIESEN

VON

LUDWIG BORCHARDT

MIT EINEM BEITRAGE
ÜBER LASTENTRANSPORT UND BAUZEIT

VON
LOUIS CROON

MIT 8 TEXTABBILDUNGEN
UND 7, TEILS MEHRFARBIGEN
TAFELN



1928

Wer von den vielen, die heutzutage Ägypten bereisen, einmal den mächtigen Turm der Mejdum-Pyramide im Glanze der über den östlichen Randgebirgen des Niltals aufsteigenden Sonne von der Ferne, von Wasta oder Riqqah aus, gesehen hat, dem wird dies als höchster Eindruck von etwas Gewaltigem und doch ebenmäßig Schönem stets in der Erinnerung bleiben. Die wenigen aber, denen es vergönnt gewesen ist, in ihre Nähe zu kommen, werden bezeugen können, daß dieses Königsdenkmal in seiner majestätischen Ruhe das Weltwunder der Gise-Pyramiden an abgewogener architektonischer Kraft um vieles übertrifft (Taf. 1 oben).

Die Zufälligkeiten seines jetzigen Bauzustandes, das muß von vornherein gesagt werden, sind daran schuld. Aber dieser Gedanke wird niemandem den Eindruck stören, ebensowenig wie bei irgendeiner anderen ägyptischen Ruine, von der der Wissende sich auch oft sagen wird, daß sie unzerstört gewiß weniger gut auf ihn gewirkt haben würde.

Denen aber, die sich mit der Geschichte der Bauwerke beschäftigen, ist meist ein durch die Zufälligkeiten der Zerstörung offen gelegter Befund wichtiger als die Unversehrtheit. Bei dieser Pyramide scheint jedoch die Großartigkeit des Eindrucks auch die meisten Sachverständigen von einem gründlichen Nachdenken über den Befund abgehalten zu haben. Sonst hätte das eigentlich klar liegende Problem der Mejdum-Pyramide nicht so lange ungelöst bleiben dürfen.

Die Reisenden des 18. Jahrhunderts, Norden[1] und Pococke[2], sahen die Pyramide nur vom Nile aus, auch Jomard[3] beschreibt sie nur nach dem, was er von ihr, als er mit der Truppe im Tale vorbeizog, gesehen hat. Für unser Vorhaben, die Baugeschichte der Pyramide bei Mejdum zu ergründen, können sie also Brauchbares nicht angeben.

Es scheint, als ob erst Perring[4] ihr als erster zu einer, wenn auch kurzen, eintägigen, Untersuchung nahe gekommen ist und nach kleinen, wie er selbst sagt, unbefriedigenden Schürfungen an der NO-Ecke und auf der W-Seite die Hauptmaße feststellte und gute Aufnahmen des Befundes veröffentlichte. Er bemerkte auch an der N-Seite Spuren von älteren Versuchen, den Eingang zu finden.

Bald nach Perring nahmen Lepsius[5] und Erbkam in nur drei Tagen eine gründlichere Untersuchung vor, die für Lepsius der Ausgangspunkt seiner Theorie über den Bau der

[1] Nov. 1737, s. Norden, Travels (engl. Ausg.) 2, 10 u. Bl. 66/67. Die Karte Bl. 64 gibt der Pyramide eine Lage im Fruchtlande.

[2] Dez. 1737, s. Pococke, Déscr. 1, 70 u. Bl. 19.

[3] Déscription, Antiquités 4, Bl. 72, 3 u. Text 4, 426/27.

[4] Okt. 1837, Perring-Vyse, Operations (kl. Ausg.) 3, 78ff., (gr. Ausg.) 3, 20 u. Bl. 17.

[5] März u. Mai 1843, Lepsius, Denkmäler 1, 44/45; Text 2, 1—6. Die Text 2, 1 für den Ergänzungsband 49 versprochenen Ansichten sind später leider nicht wiedergegeben worden.

Pyramiden[1] wurde. Die Beobachtungen beider können an Schärfe kaum übertroffen werden, und doch hat, wie wir später sehen werden, die Nichtbeachtung nur eines Umstandes sie verhindert, die Geschichte des Baues wirklich zu verstehen. Lepsius' Pyramidentheorie, die er auf der Geschichte dieses Baues, so wie er und Erbkam sie sahen, aufbaute, mußte also ein Irrtum werden.

Für die nächsten 40 Jahre kann ich nichts über Versuche, die Mejdum-Pyramide zu erforschen, angeben[2].

Erst als die Pyramiden der 6. Dynastie bei Saqqara ihre Inschriften hergegeben hatten, ließ Maspéro[3] auf der Suche nach weiteren Pyramidentexten auch die Pyramide bei Mejdum öffnen. Pyramidentexte wurden dabei nicht gefunden. Die sonstigen Ergebnisse sind einige Zeit später[4] kurz, aber nicht gut veröffentlicht worden.

Schon vor der Eröffnung der Mejdum-Pyramide hatte Flinders Petrie seine ersten Arbeiten[5] in Ägypten begonnen und bei seinen Untersuchungen der großen Pyramide bei Gise auch die Pyramide bei Mejdum mit in seine Betrachtungen einbezogen[6]. Aber erst am Ende des ersten Jahrzehnts seiner Tätigkeit in Ägypten kam er auf diese Pyramide wieder zurück, dieses Mal zu einer gründlichen Untersuchung[7]. Seine Maße, die er auf Grund von Nachgrabungen gab, die er selbst als nicht sehr umfangreich bezeichnet, sind damals mit großer Genauigkeit festgestellt worden und können unbedingt als Grundlagen für weitere Untersuchung gelten. Seine architektonischen Zeichnungen[8], für die ihm seiner ganzen Ausbildung

[1] Lepsius, Über den Bau der Pyramiden, Cairo, im Mai 1843, von der Berliner Akademie am 3. August 1843 in Druck gegeben. Die diesem Druck beigegebenen, sicher guten Originalzeichnungen Erbkams sind wohl durch das Fehlen fachmännischer Aufsicht bei der Übertragung für den Druck stellenweise bis zur Unverständlichkeit entstellt. Befund und Ergänzung sind z. B. auf Bl. 2, 7 nicht unterschieden, auf Bl. 3 fehlen alle Buchstaben, auf die der Text Bezug nimmt, Bl. 4 (Dahschur-Pyramiden, Text S. 24 bzw. 200) fehlt, wenigstens im Exemplare der Bibliothek des Instituts in Kairo, ganz.

[2] S. dagegen Maspéros in Rev. arch. 1882, 116, Februar, aus dem Journal des Debats abgedruckter Privatbrief, worin er von „einem halben Dutzend Versuchen, die Pyramide bei Mejdum zu öffnen, seit dem Beginne des Jahrhunderts" spricht. Zwischen dem, dessen Spuren Perring sah, und dem sofort erfolgreichen Maspéros im Winter 1881 auf 1882 scheint in der Literatur aber kein Öffnungsversuch nachweisbar.

[3] Winter 1881/82, s. den in der vorigen Anm. erwähnten Privatbrief in der Rev. arch.

[4] 1885, Maspéro in Bull. de l'Inst. Égypt. 2. Reihe 6, 8.

1887, Maspéro, Archéologie 117f. u. Abb. 139. Der dort gegebene Schnitt durch Gang und Grabkammer ist sicher von keinem Fachmann angefertigt. Der Eingang, der in der Pyramidenfläche sitzt, ist dargestellt, als ob er in einem der Stufenmäntel säße. Die als genau wiedergegeben erscheinen sollende Konstruktion des Anfangs des absteigenden Ganges darf man getrost als technischen Unsinn bezeichnen. Die Kammer müßte im Längsschnitt, nicht im Querschnitt zu sehen sein, und ihre Decke ist — recht schematisch wiedergegeben.

Maspéro setzt übrigens damals (a. a. O. 117), noch Lepsius (Bau der Pyramiden 21 bzw. 198) folgend, die Mejdum-Pyramide in die Zeit der 12. Dynastie, trotzdem der schon 1871 gemachte Fund der Statuen des Rahotep und der Nofret in einem der zur Mejdum-Pyramide gehörigen Gräber ihm Zweifel darüber (s. auch schon Ebers in Baedeker 1876, 469 und 1878—1880, Mariette Voyage 1, 46 sowie Dümichen, Geschichte, 1879ff., 229) hätte aufkommen lassen müssen, ganz abgesehen von den konstruktiven Eigentümlichkeiten des Innern. In einer Anmerkung zu dem 1893 erfolgten Wiederabdruck seines Artikels aus dem Bull. de l'Inst. Égypt. in der Biblioth. Égyptol. 1, 150 und 1895 in seiner Histoire 1, 358ff. weist er sie dann aber auf Grund der Funde von Flinders Petrie doch dem Snefru zu. 1912 (Ars una, Égypte, 43f.) übersieht er bei Besprechung dieser Pyramide die damals schon 20 Jahre alten Petrieschen Feststellungen, für die er Erinnerungen an Jomardsche längst widerlegte Vermutungen hervorholt.

[5] Im Winter 1880 auf 1881. — [6] Flinders Petrie, Pyramids and temples of Gizeh 147/8 u. Bl. 7.

[7] Flinders Petrie Medum 3ff. u. Bl. 1—4 u. 6. — [8] A. a. O. Bl. 2.

nach die Schulung fehlt, und die daher etwas zu schematisch ausgefallen sind, geben leider nicht alles, was man in ihnen sehen möchte, und was ein so scharfer Beobachter wie Flinders Petrie sicher gesehen hat. Bei ihrer Benutzung kann man sich aber manche Angaben aus dem Text noch hineinzeichnen.

Als wichtigstes Ergebnis der Untersuchungen Petries ist die Feststellung zu verzeichnen, daß die Stufen der Pyramide noch von einer richtigen Pyramidenbekleidung, wenigstens in ihren unteren Teilen, umgeben waren, eine Feststellung, die Perring[1] bereits vorgeahnt, die Ebers[2] schon als sicher angenommen hatte, und die eigentlich schon durch die von Maspéro angeordnete Grabung zu machen gewesen wäre[3].

Die Fortsetzung seiner Untersuchungen konnte Petrie erst 19 Jahre später veranlassen, als er durch Wainwright und Mackay die Arbeit bei Mejdum wieder aufnehmen und vervollständigen ließ[4].

So wichtig diese Arbeiten für die Erkenntnis von Einzelheiten sind, das Verständnis der ganzen Baugeschichte haben sie, auch bei denen, die die Arbeiten leiteten, nicht weiter gefördert.

So konnte es kommen, daß Mr. Wainwright mich einmal, im Winter 1925 auf 1926, fragte, was ich aus dem bossierten, wie ein beabsichtigtes Ornament aussehenden Bande mache, das um die Mitte der hohen Hauptstufe der Pyramide bei Mejdum herumlaufe. Er wisse dafür keine stichhaltige Erklärung. Ich konnte nur antworten, ich hätte dafür auch keine Deutung.

Die Frage regte mich aber an, mir bei der ersten sich bietenden Gelegenheit die Pyramide wieder, dieses Mal gründlicher, anzusehen. Im Jahre 1897 hatte ich zwar mit Reisner zusammen Mejdum einmal für wenige Stunden besucht, zu meiner Schande muß ich aber gestehen, daß ich damals dem gewaltigen Eindrucke des Bauwerkes derart erlegen bin, daß ich zu baugeschichtlicher Betrachtung überhaupt nicht die Ruhe fand. Nur einige photographische Aufnahmen (Taf. 1 Mitte) mir damals merkwürdig erscheinender konstruktiver Einzelheiten brachte ich außer diesem Eindruck von dem Besuche nach Hause.

Die gewünschte Gelegenheit, den Besuch zu wiederholen, konnte ich mir bald schaffen. Bei einem mit meiner Frau, Herrn Dr. Scharff und Frau und Herrn Dipl.-Ing. Ricke unternommenen Besichtigungsritt in das Faijum konnte ich $1^1/_2$ Tage — 10. und 11. Mai 1926 — auf die Pyramide von Mejdum verwenden und dabei die Antwort auf Mr. Wainwrights Frage suchen.

„Was bedeutet das rauhe Band in der sonst glatten Fläche der hohen Hauptstufe?"

Ältere Schriftsteller hatten vermutet, es sei zur Befestigung irgendwelcher Verzierung oder eines Gesimses stehen gelassen worden. Das weist schon Flinders Petrie[5] mit Recht zurück. Gesimse oder Verzierungen sind nirgends als Unterbrechungen der glatten Bekleidungsflächen von Pyramiden oder Mastabas[6] nachweisbar. Lepsius[7] erklärt sich das rauhe Band so, daß er annimmt, man habe an verschiedenen Stellen gleichzeitig angefangen, die Bekleidung zu glätten — er nennt es ungenau „polieren" —, und dabei sei das rauhe Band zwischen schon

[1] Perring-Vyse, Operations (kl. Ausg.) 3, 79, Ende des vorletzten Absatzes.

[2] Baedecker 1876, 469: „Der Schuttberg an ihrem Fuße entstand durch das Herabsinken der Füllungen, welche dem Stufenbau die Pyramidengestalt geben sollten".

[3] S. o. S. 2 Anm. 4.

[4] 1910, Flinders Petrie, Mackay and Wainwright, Meydum and Memphis (III), besonders Bl. 1—3, 5, 6 u. 31; 1912, Labyrinth, Gerzeh and Mazghuneh, besonders Bl. 14.

[5] Pyramids 147 Mitte. — [6] Die sog. „Prinzessinnen-Mastabas" bei der Stufen-Mastaba des Djeser sind keine Mastabas im eigentlichen Sinne. — [7] Bau der Pyramiden 23 bzw. 199.

geglätteten Stellen stehen geblieben. Dabei hat er vergessen, daß, wie auch seine bzw. Erbkams Zeichnung zu dem Briefe über den Bau der Pyramiden richtig angibt, einmal ein Mantel vor dem rauhen Bande, mithin auch jedenfalls vor der unter diesem liegenden schon geglätteten Fläche lag. Es wäre also erst verständlich zu machen gewesen, warum sich die alten Bauleute die Mühe gemacht haben, eine Wand, die später verdeckt werden sollte, auch nur teilweise zu glätten. Ferner wird das Glätten, das doch vor allen Dingen die Lager- und Stoßfugen zwischen den Blöcken möglichst unsichtbar machen soll, nicht so ausgeführt, daß ein Handwerkergang gerade mit einer Lagerfuge seine Arbeit beginnt oder beendet. Der Bauleitende wird vielmehr immer dafür sorgen müssen, daß Beginn und Ende eines Arbeitsteiles über Fugen fortgreifen und in Blockmitten liegen.

Hier aber war auf der ganzen Breite der Nordseite, die ich mit dem Feldstecher zuerst untersuchte, die Lagerfuge unter dem rauhen Bande gleichzeitig das obere Ende der Glättung der darunter liegenden Bekleidung.

Also ist diese jetzige Lagerfuge nicht immer Lagerfuge gewesen, sondern war, als die Glättung der Vorderfläche ausgeführt wurde, noch obere Kante dieser Vorderfläche. Das rauhe Band über ihr ist erst später, nach der Glättung, aufgelegt worden. Die glatte Fläche gehört zu einer anderen, früheren Bauperiode wie das ihr aufliegende rauhe Band.

Mit dieser Erkenntnis war eigentlich die Baugeschichte der Mejdum-Pyramide geklärt. Alles folgende geht zwangsläufig daraus hervor und wäre, wenn es nur Baufachleuten zu erklären wäre, mit ein paar Sätzen zu erledigen. Um es aber auch anderen verständlich zu machen, wird doch mehr Ausführlichkeit am Platze sein.

Die Lagerfuge, die wir soeben als eine obere Kante aus einer früheren Bauperiode erkannt hatten, konnte nur die äußere Oberkante einer Stufe sein, denen gleich, die — aus der späteren Bauperiode stammend — als obere Grenzen der Hauptstufe und der kleineren Stufe darüber heute noch frei liegen. Lepsius[1] gibt an, daß eine solche Stufe — nicht eine der oberen, die er ebensowenig wie wir erklettert hat — „mit einer Lage horizontaler Platten, die sehr genau gefügt und poliert sind", oben abgedeckt war. An der Kante einer auf der Westseite sichtbaren Stufe, von der noch später zu sprechen sein wird, sahen wir, daß der Kantenblock selbst 67 cm stark ist, und daß sich hinter ihm Platten von 30 cm Stärke anschließen. Es war also vorauszusetzen, daß in dem großen auf der Nordseite der hohen Hauptstufe sichtbaren Loche in der Bekleidung, das das rauhe Band durchschneidet und zwei glatte Schichten darunter auch noch durchbrochen hat, daß in diesem Loch hinten der Plattenbelag, der mit der Vorderkante der Stufe — eben jener späteren Lagerfuge — bündig lag, zu sehen sein müsse. Das ist auch der Fall, aber ich konnte die Platten, die ganz unten im Loche liegen, nur aus sehr großer Entfernung mit dem Feldstecher erkennen.

Wie hat das Bauwerk nun einmal unter jener Stufe aus der älteren Bauperiode ausgesehen, deren Außenfläche wir unter dem rauhen Bande festgestellt haben? Die glatte Fläche zeigt 17 glatte Schichten, aber an der untersten, unter der wieder Bossenschichten, und zwar bis unten in den Schutt hinein, folgen, sieht man rings um den Mauerkörper herum, von Lepsius und Erbkam[2] sehr gut bemerkt, den deutlichen Ansatz, die Stoßfuge, gegen die früher einmal eine solche Plattenschicht gestoßen hat, wie wir sie oben als Abdeckung der Stufen

[1] A. a. O. 15 bzw. 191 u. L. D. Text 2, 3.

[2] A. a. O. 15 bzw. 191 u. Bl. 2, 7 beif; sehr klar in L. D. Text 2, 3 Skizze unten rechts und 4 Skizze A u. B.

beschrieben hatten. Hier hat also einmal eine Stufe mit glatter Abdeckung und daher auch mit glatter Außenfläche davor gesessen. Die hohe bossierte Wand, die unsere „Stufe der älteren Bauperiode" trägt, war also nicht dazu bestimmt, gesehen zu werden (Taf. 1 unten links[1]).

Ebensowenig war das rauhe Band über der „Stufe der älteren Bauperiode" je dazu bestimmt, in die Erscheinung zu treten, denn auch über ihm ist der Anschluß einer Plattenabdeckung deutlich erkennbar. Auch hier hat einmal eine außen glatte Stufe davorgesessen.

Aus diesen Überlegungen heraus muß man sich von dem einstmaligen Zustande des Bauwerks um die „Lagerfuge", von der wir ausgingen, herum ein Bild, wie es in der beigegebenen Skizze (Abb. 1) angedeutet ist, machen.

Es lag also über den älteren Stufen, die wir mit E 1 und ihrem Abstand vom heutigen aufgehenden Mauerwerk in runden Metern, also mit E 1,0, E 1,5 usw. bezeichnen wollen, eine zweite Stufenanordnung, entsprechend mit E 2,0, E 2,5 usw. bezeichnet, die die ältere ganz bedeckte. Von jeder Stufenanordnung sind nur die einmal sichtbar gewesenen Außenflächen glatt, die unter diesen glatten Flächen liegenden Teile sind rauh, bossiert.

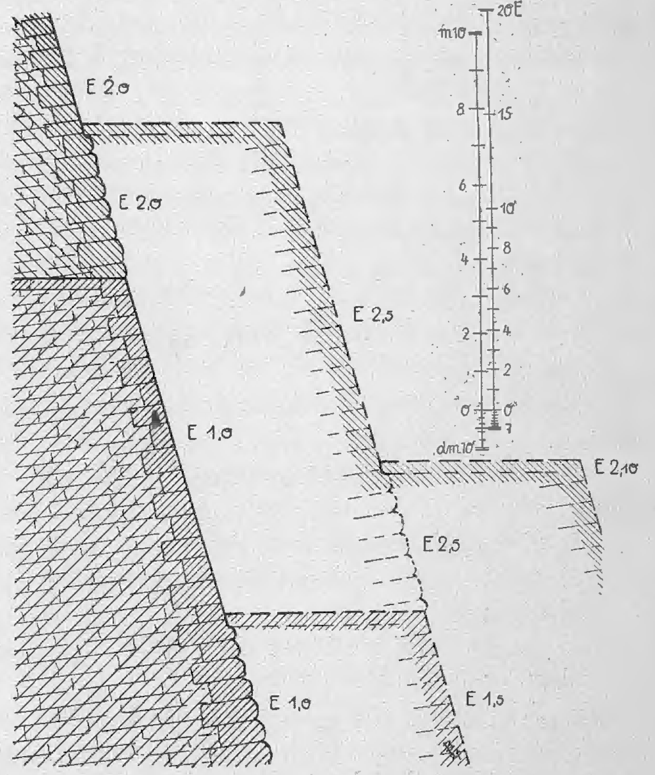


Abb. 1. Skizze der Stufen „vor dem rauhen Bande" an der Mejdum-Pyramide.

Solches Neben- und Übereinander von glatten und rauhen geböschten Wänden, wie es unsere Skizze zeigt, erinnerte ich mich noch ganz deutlich bei meinem Besuche im Jahre 1897 vor der O-Seite der hohen Hauptstufe gesehen zu haben, allerdings ohne damals den Versuch gemacht zu haben, dies Durcheinander zu entwirren. Jetzt, glaubte ich, würde das ein leichtes sein. Als ich aber auf die O-Seite kam, fand ich von dem, was ich damals gesehen hatte, von den glatten Mauern, den rauhen Mauern, den halbglatten, halbrauhen Mauern, wie sie in meiner Erinnerung wieder auftauchten, auch keinen Stein mehr vor. Nur an einer Stelle im Schutte des Bodens glaubte ich einen, nur 1,5 bis 2 m langen, der Ostwand der hohen Hauptstufe gleichlaufenden Mauerzug noch erkennen zu können. Hier war also im Verlaufe der letzten 30 Jahre wieder einmal ein Stück Baugeschichte zerschlagen und fortgeschleppt worden, und ich mußte mich auf meine alten in Kairo liegenden Photographien und auf eine etwaige kleine Ausgrabung vertrösten.

[1] Die Linke des Kletterers berührt die obere Linie des Anschlusses der Abdeckung der heute fehlenden Stufe, unter seinem Ellenbogen beginnt das rauhe Auflager dafür, dazwischen läuft eine Lagerfuge.

Hier ist wohl der Ort, vor der Beschreibung der Grabung die Leidensgeschichte der Mejdum-Pyramide kurz zu skizzieren.

Von den Eingriffen, die sie wie so viele ihrer Schwestern in der Zeit der Ramessiden wohl sicher zu erdulden hatte[1], soll hier nicht gesprochen werden.

Noch im Mittelalter muß sie fünf Stockwerke gezeigt haben. Das zitiert Makrisi[2] nach dem in den Jahren 511/12 nach der Hedjra = 1117—19 n. Chr. in Ägypten sich aufhaltenden[3] Abu ʿAbdʾ allah ibn ʿAbdʾer-Raḥīm el-Qaisi. Man sieht heute noch an den Seiten der hohen Hauptstufe, daß der Schutt einmal — wohl nach Abbruch der zwei unteren Stockwerke — bis unter das rauhe Band gegangen ist. Die hoch oben in der Bekleidung sitzenden großen Löcher sind ausgebrochen worden, als entweder die unteren Stockwerke noch bestanden oder der Schutt noch die eben angegebene Höhe hatte. Perring[4] berichtet 1837, daß die Brücke von Tahme — einem Orte rd. 30 km nördlich von Mejdum auf der Höhe von el-Ajat, bei dem eine Straße ins Faijum vom Niltal abging — aus den Blöcken der Mejdum-Pyramide gebaut worden sei. Petrie[5], 1891, gibt eine packende Schilderung der betrübenden Ausbeutung der Pyramide als Steinbruch. Was ich selbst 1897 sah und 1926 nicht mehr vorfand, habe ich eben angegeben. Nebenbei sei bemerkt, daß ich 1926 oben Leute antraf, die, wie sie sagten, „ihre Felder von dort beaufsichtigten". Ihre Steinhämmer habe ich nicht gesehen.

Kehren wir aber jetzt zur weiteren Feststellung der Baugeschichte der Mejdum-Pyramide zurück.

Die alten Photographien aus dem Jahre 1897, die die O-Seite vor der hohen Hauptstufe, einmal von N, das andere Mal von S gesehen, darstellen, zeigen:

1, die von N gesehene Ansicht (Taf. 1 Mitte links)

a) rechts vorn die Reste einer anscheinend glatten, geböschten Außenwand einer Stufe, 3 Schichten;

b) in der Mitte die Reste einer sicher rauhen, geböschten Außenwand einer Stufe, 4 oder 5 Schichten;

c) links hinten die Kantenschicht einer glatten, geböschten Außenwand einer Stufe mit oben nach rechts bündig anliegenden Abdeckungsplatten und

d) die über diese letzte Stufe übergreifende, rechts vor und oben auf ihr liegende Hintermauerung des von Masperos Leuten gefundenen, von Petrie zuerst nachgewiesenen Überbaues, der die Stufenpyramide zu einer richtigen Pyramide machen sollte;

2, die von S gesehene Ansicht (Taf. 1 Mitte rechts)

a) links die Reste einer rauhen, geböschten Außenwand einer Stufe, 1 Schicht;

b) in der Mitte die Reste einer oben rauhen, unten anscheinend glatten, geböschten Außenwand einer Stufe, 6 rauhe, 2 glatte Schichten;

[1] In der Thutmosiden-Zeit scheint Pyramide und Tempel doch noch nicht als Steinbruch ausgenutzt worden zu sein. Die vielen Besucherinschriften (Flinders Petrie, Medum 40/1 u. Bl. 23ff.) aus dieser Zeit dürften dagegen sprechen.

[2] Graefe, Pyramidenkapitel d. Makrizi, 20, 4—5: و هرم اخر تعرف بهرم ميدوم كانه جبل و هو خمس طبقات
Graefe übersetzt طبقات mit „Stufen". Da das Wort aber heute noch in Ägypten „Stockwerke" bezeichnet, ist es auch oben so wiedergegeben.

[3] Wiet, Makrizi (Inst. franç.) 2, 130 Anm. 3.

[4] Operations (kl. Ausg.) 3, 79.

[5] Medum 4.

c) rechts hinten die Reste einer glatten, geböschten Außenwand einer Stufe mit oben, nach links, bündig anliegenden Abdeckungsplatten und

d) die über diese letzte Stufe übergreifende Hintermauerung der richtigen Pyramidenform.

In dieser Aufzählung sind die Bezeichnungen — 1a, 1b usw., 2a, 2b usw. — so gewählt, daß durch die Zusatzbuchstaben angedeutet wird, welche Reste zu den gleichen Außenmauern von Stufen gehören.

Die beiden alten Photographien zeigen aber auch, daß die Anordnung dieser Außenmauern bis ins kleinste der entspricht, die wir oben — s. Skizze auf S. 5 — aus dem Befunde am rauhen Band abgeleitet haben. Am deutlichsten ist das bei 2b. Dort liegt über den zwei glatten Schichten ein rauhes Band, von dem sechs Schichten zu zählen sind, darüber verschwindet das Band unter dem Schutt. Aber die aus diesem Schutt nach rechts hervortretende Abdeckungsschicht von 2c liegt gerade in solcher Höhe, daß man mit völliger Sicherheit sagen kann, sie liegt höher als die siebente Schicht von 2b und stößt gegen die auf dieser siebenten liegende Schicht. Hier ist also in 2b genau dasselbe, auch sieben Schichten unter der Anschlußschicht zählende „rauhe Band" von der hohen Hauptstufe in zweiter unveränderter Auflage vorhanden.

Vergleichen wir nun noch die auf den alten Photographien sichtbaren Mauern mit der Skizze oben in Hinblick darauf, welche Bezeichnungen — E 1, E 2 — wir ihnen geben müssen, indem wir für die Hintermauerung der Pyramidenform die neue Bezeichnung E 3 einführen. E 3 muß, wie aus der Skizze oben sofort ersichtlich, immer vor E 2 liegen, das E 1 von E 3 trennt. Wir erhalten, wenn wir dieses berücksichtigen, folgende Gleichsetzungen, von außen nach innen gereiht:

1d (Hintermauerung d. Pyr.)	= E 3	=	2d (Hintermauerung d. Pyr.),
1c (glatt)	= E 2,15	=	2c (glatt),
1b (rauh)	= E 2,10	=	2b oben (rauh),
	E 1,10	=	2b unten (glatt),
1a (glatt?)	= E 1,5	=	2a (rauh, tiefer wie 1a).

Hierbei sind wie früher die Zahlen 5, 10 und 15, die hinter E 1 und E 2 gesetzt sind, Angaben in runden Metern, die die Entfernung der betreffenden Stufenmauer von der hochstehenden Hauptstufe bezeichnen.

Man könnte also nach dieser Zusammenstellung die Skizze oben — S. 5 — nach oben und unten erweitern, die Hintermauerung der Pyramidenform E 3 hinzufügen und hätte dann in ihr, schematisch ausgedrückt, die Darstellung der ganzen Baugeschichte der Mejdum-Pyramide, die sich aus dieser Skizze in Worte übersetzt, ebenso schematisch, so geben ließe:

Über eine Stufenpyramide (E 1), deren Mäntel unten rauh, in den Ansichtsflächen glatt sind, ist eine zweite Stufenpyramide (E 2) gestülpt, deren Mäntel, die Fortsetzungen der Mäntel der ersten nach oben, wiederum nur in den Ansichtsflächen glatt sind. Darüber ist dann eine richtige Pyramide (E 3) gestülpt.

Es sind also drei Bauperioden bzw. drei verschiedene zeitlich aufeinander folgende Entwürfe (E) nachzuweisen.

Diese schematische Feststellung genügte mir nicht. Wenn auch Irrtümer in der Deutung der alten Photographien ausgeschlossen erschienen, so fehlte doch die Möglichkeit, auf ihnen die Höhenlagen der in Photographie sichtbaren Stufenoberkanten zu ermitteln, was zum vollen

Verständnis doch notwendig war. Der Skizze, die Flinders Petrie vom Querschnitt gibt, und auch dem in seinem Text Gesagten war dafür Brauchbares nicht zu entnehmen[1]. Es blieb also nur übrig, nach einer kleinen Ausgrabung, die in kürzester Zeit das Erforderliche hervortreten lassen mußte, die in der Luft schwebenden Punkte durch ein Nivellement an festliegende, in ihrer Höhenlage sichere Punkte anzuschließen und festzulegen.

Die beantragte Erlaubnis zur Grabung wurde von M. Lacau, dem Generaldirektor der ägyptischen Altertümerverwaltung, sofort gegeben, und am Nachmittage des 2. Juli sowie am 3. Juli 1926 die kleine Arbeit, Grabung wie Nivellement, ausgeführt.

Die Grabung, am ersten Nachmittage mit vier Mann, am nächsten Tage mit vier Mann und neun Jungen unter einem unserer alten Vorarbeiter Ahmed Musa ausgeführt, wurde von Herrn Dr. Wolf, damals Assistent beim Deutschen Institut, beaufsichtigt, der auch einige der erforderlichen photographischen Aufnahmen machte. Bei den Messungen und dem Nivellement half mir Herr Dipl.-Ing. Ricke.

Die Grabung hätte, da wir die Leute sofort richtig ansetzen konnten, eigentlich eine halbe Stunde nach ihrem Beginn geschlossen werden können, denn in diesen ersten 30 Minuten waren bereits alle die Punkte, die wir benötigten, herausgekommen. Da das Nivellement aber erst am nächsten Tage früh gemacht werden konnte, ließen wir auch den nächsten Tag über weitergraben, was noch Ergänzungen des Befundes, aber nichts Neues mehr ergab.

Der Befund war nun der folgende:

Vor der hohen Hauptstufe, vor der Mitte ihrer O-Seite, vor der wir nur gruben, rd. 5,25 m von ihr entfernt, wurde ein langes Stück einer Schicht der glatten Außenfläche einer Stufe gefunden (Taf. 2 oben Mitte). Die Blöcke liegen nach hinten geneigt, die obere Fläche, also eine Lagerfuge, läuft senkrecht zur äußeren Böschung der Mauer. Vor ihr wesentlich in die Tiefe zu gehen, verbot das recht feste Mauerwerk des davor liegenden Mantels, große, nicht rechteckig behauene Blöcke mit kleineren untermischt, alle nach hinten geneigt geschichtet wie die Blöcke der vorher beschriebenen Mauer, zwischen ihnen grober, grauer Mörtel, der auch in harten Stücken an der glatten Wand der Stufe anhaftet. In der Richtung der Außenseite dieser Stufe weiter nach S, nicht gerade weit von der SO-Ecke der hohen Hauptstufe, fanden wir, tiefer als die oben beschriebene glatte Stufe, dieselbe, aber mit rauhen Blöcken, bossiert (Taf. 2 oben rechts). Wir haben also hier den Zug von E 1,5: vor der Mitte ein höher liegendes, glattes Stück, das also einmal sichtbar sein sollte, weiter nach Süden ein tiefer liegendes, rauhes, das also durch eine vorgelegte Stufe — E 1,10 — verdeckt war.

Ferner fanden wir vor diesem Mauerzuge, auch etwa vor der Mitte der hohen Hauptstufe, einen anderen Mauerzug, dessen oberste Schicht deutlich die Anschlußstelle der Abdeckung einer davorgelegten Stufe zeigt (Taf. 1 unten rechts). Der obere Rand der Ansichtsfläche der Schicht — etwa 10 cm hoch — ist glatt, als Stoßfuge bearbeitet, Mörtel sitzt noch daran. Die unteren Teile der Blöcke sind rauh bossiert und bilden das Auflager der Abdeckungsplatten der davorgelegten Stufe. Diese Abdeckungsplatten, die stärker sind als der erstgenannte glatte Randstreifen, gingen einst ungefähr bis zur Höhe der Hälfte der auf der von uns freigelegten Schicht, einst aufgelagerten, jetzt fehlenden Schicht, die sicher glatt war, oder noch höher. — Lepsius-Erbkam[2] geben eine klare Skizze einer solchen Stelle, allerdings vom

[1] Medum Bl. 2, für die hier in Frage kommenden Punkte unverändert wiederholt in Labyrinth, Gerzeh and Mazghuneh Bl. 14, und Meydum 7. — [2] L. D. Text 2, 3 unten rechts.

oberen Ende der großen rauhen Fläche der Hauptstufe. Die Technik ist eben in allen Teilen des Baues die gleiche gewesen.

Von diesem Mauerzuge waren vor der Mitte der O-Seite der hohen Hauptstufe nur zwei Schichten, die obere mit dem Anschluß für die Abdeckung der davorliegenden Stufe, die darunter rauh, freizulegen, da auch hier wieder wie bei E 1, 5 das grobe Mauerwerk der vorgelegten Stufe hinderte, weiter in die Tiefe zu gehen.

Aber weiter südlich, wo der Schutt niedriger anstand, konnten wir denselben Mauerzug wieder fassen und sogar bis dahin ohne Unterbrechung rd. 20 m weit verfolgen (Taf. 2 oben links). An der südlichsten von uns ausgegrabenen Stelle zeigten sich oben rauhe Schichten, darunter aber kamen glatte zum Vorschein, von denen wir die obersten drei freimachten.

Dieser Mauerzug gehört in seinen oberen Teilen — das rauhe Mauerwerk bis einschl. der Schicht mit dem Abdeckungsauflager — zu E 2, 10, in seinen unteren, glatten Teilen zu E 1, 10.

An anderen Stellen zu graben, war nicht erforderlich, da die äußeren Mäntel an mehreren Stellen ohne Grabung nachweisbar waren. So liegt etwa 10 m hinter dem Eingang auf der N-Seite die Oberkante einer Stufe — E 2, 15 — auf eine längere Strecke frei, im O und W unter der Hintermauerung der Pyramidenform verschwindend (Taf. 2 Mitte rechts).

Ebenso liegt ein Stück derselben Stufe vor der Mitte der W-Seite unter dieser Hintermauerung. Hier liegen auch noch einige Stücke der Abdeckungsplatten der Stufe an ihren alten Stellen (Taf. 2 Mitte links).

Vor der SW-Ecke der hohen Hauptstufe liegt übrigens noch ein vorzüglich erhaltenes Stück der glatten SW-Kante von E 1, 10 mehrere Schichten hoch zutage (Taf. 2 unten rechts). An seiner S-Seite sind ihm rote, wage- und senkrechte Maß- und Nivellierlinien aufgezeichnet, die wohl für den Bau der vorzulegenden Stufe gebraucht worden sind.

Im SO davon war auch noch ein kurzes glattes Stück von E 2, 15 ohne Grabung sichtbar.

Ebensowenig brauchten wir uns um die letzte Bauperiode, E 3, die der richtigen Pyramidenform, zu bemühen. Um den Eingang auf der N-Seite herum liegt ein großes Stück der Bekleidung frei (Taf. 2 unten links), schon von Masperos Leuten ausgegraben, auf der O-Seite ein noch viel größeres Stück, ein Ergebnis der Grabungen Wainwrights[1].

Dies ist der Befund unserer kurzen Grabung und Untersuchung. Alle gefundenen oder sonst für unsere Fragen wichtigen Punkte wurden einnivelliert[2] und in ihren Höhenlagen bestimmt, wobei wir als Ausgangspunkt die Unterkante des Eingangs der Pyramide nahmen, die man durch die Flinders Petrieschen Messungen als hinreichend sicher festgelegt betrachten darf. Nach diesem so festgelegten Befunde, den Angaben und Skizzen von Lepsius, Erbkam, Flinders Petrie und Wainwright sind dann die beigegebenen Blätter (Taf. 3 und 4 oben) gezeichnet worden. An der Hand derselben wollen wir jetzt noch einmal genauer die Baugeschichte der Mejdum-Pyramide erörtern:

[1] Meydum and Memphis (III) Bl. 14, 2 u. 3.

[2] Da das Doergenssche Universalinstrument, das benutzt wurde, schon bei seiner letzten Benutzung vorher, im Frühjahr 1914, sehr überholungsbedürftig war, so war es nicht zu verwundern, daß wir beim Schluß des Nivellements auf rd. 400 m Länge einen Fehler von 5,3 cm bekamen. Für die vorliegende Untersuchung spielt das aber keine Rolle.

König Snefru hat die allererste Anlage seines Grabmals möglicherweise in sehr bescheidenen Maßen ausführen lassen. Schon Flinders Petrie[1] hat vermutet, daß die erste Anlage in einfacher Mastabaform ausgeführt worden ist. Die in den entscheidenden Punkten leider nicht hinreichend klaren Bemerkungen Wainwrights[2] über seine Beobachtungen während des Untertunnelns der Pyramide könnten auf ähnliches schließen lassen. Wainwright sagt, er habe innerhalb der Außenfläche des Mantels, die in ihren alleroberste Schichten die heutige Ansichtsfläche der obersten, zum Teil abgebrochenen, Stufe der Pyramide bildet, noch drei weitere Außenflächen von Mänteln, die achte bis zehnte, nachgewiesen. Das, was er dabei, namentlich bei der achten, von der er „a considerable surface" — wie breit? wie hoch, — freigelegt hat, über ein „Band", wie oben an der heute sichtbaren Pyramide sagt, wäre durch Beigabe einer kleinen Maßskizze jedenfalls dem Leser deutlicher geworden[3]. So kann ich darauf nur Vermutungen aufbauen, nämlich:

Die älteste Anlage kann eine zweigeschossige, kleine Stufenpyramide von nur rd. 42 m = 80 ägypt. Ellen Seitenlänge gewesen sein, bei der der Eingang vor der Grundfläche lag. Sie kann dann nach ihrer Fertigstellung unter Anwendung des Systems, das wir oben kennengelernt haben, in eine größere, dreistufige umgebaut worden sein, bei der der Eingang am Fuße der untersten Stufe lag.

Diese Vermutungen kann man noch durch Zeichnungen, die mit dem Bau gleichzeitig sind, stützen, nämlich durch einige der von Wainwright[4] veröffentlichten Steinbruchsmarken auf Blöcken des Pyramidenbaues. Als Marke für den Bestimmungsort, an den der Block kommen sollte, hat man nämlich ein schematisches Bild des Baues selbst den Blöcken im Bruch aufgepinselt. Wainwright hat eine zweistufige und dreimal eine dreistufige Stufenpyramide so als Steinbruchsmarken gefunden. Will man nicht annehmen, daß dies nur Abkürzungen für eine Stufenpyramide überhaupt sein sollen, wogegen die Unterscheidung der zweistufigen von der dreistufigen spricht, so kann man nur zu dem Schluß kommen, der Block mit der zweistufigen Darstellung war für den Bau bestimmt, als er noch nur zweistufig werden sollte, der mit der dreistufigen schon für den nächsten dreistufigen Entwurf.

Aber lassen wir diese beiden allerersten Entwürfe nur vielleicht richtige Vermutungen auf Grund der nicht klaren Angaben Wainwrights sein. Wir werden später noch sehen, daß auch die Baugeschichte der Stufenmastaba bei Saqqara Tatsachen aufweist, die die oben dargestellten Vermutungen stützen.

Nun aber können wir das Gebiet der Vermutungen verlassen, denn bei dem jetzt folgenden, wieder größeren Entwurf stehen wir bereits auf festem, durch den eindeutigen Befund gesichertem Boden.

Der nächste Entwurf — E 1 — war dem letzten der vermuteten Entwürfe an Größe sehr überlegen. Es sollte eine Stufenpyramide von sieben Stufen[5] werden, so hoch, daß die Verlängerung bzw. Überhöhung der untersten Stufe der vermuteten dreistufigen Stufenpyramide oben als oberste, siebente Stufe des neuen Entwurfs hervortrat. Der Eingang[1] lag bei diesem Entwurf auf der untersten Stufe in den unteren Bekleidungsschichten der zweiten Stufe. Jede Stufe war durch einen um den ihm nächst inneren herumgelegten Mantel gebildet.

Bei der Ausführung dieses Entwurfes wurde natürlich unnütze Arbeit nicht gemacht. Die Außenseiten der Mäntel wurden an den Stellen, die von dem davorzulegenden Mantel verdeckt wurden, nicht geglättet, sondern blieben rauh stehen, was auch — abgesehen davon, daß das Glätten nicht sichtbar bleibender Flächen unnütze Arbeit ist — aus einem technischen Grunde zweckmäßig erscheinen mußte. Mögliche Setzungen und Verschiebung der einzelnen Mäntel gegeneinander werden nämlich durch rauhe Außenseiten der Mäntel eher aufgehalten als durch glatte.

Heute ist von rauhen Mänteln der Ausführung dieses Entwurfs — E 1 — das große rauhe untere Stück der Hauptstufe sichtbar, sonst nichts. Alle anderen rauhen Schichten, auch die, welche bei unserer Grabung zutage traten, gehören in den nächsten Entwurf — E 2.

Die Ausführung des Entwurfs E 1 ist, soweit wir sehen können, ganz vollendet worden. Die Ansichtsflächen wurden alle schön geglättet. Wir sehen sie noch heute an folgenden Stellen, von oben nach unten aufgezählt: Das glatte Stück der Hauptstufe unter dem rauhen Bande, die von uns auf der O-Seite freigelegten Mauern E 1, 5 und E 1, 10 (s. o. S. 8 u. 9), die Ecke von E 1, 10 vor der SW-Ecke der Hauptstufe (s. o. S. 9) und endlich die oben erwähnten durchgehenden Fugen im absteigenden Gange, die den zu diesem Entwurf gehörigen Eingang bezeichnen (s. o. S. 11, Anm. 1).

Aber diese Ausführung genügte König Snefru nicht. Er ordnete eine größere an, die eine höhere Stufenpyramide mit acht Stufen[2] werden sollte — E 2. Hierfür wurden alle Mäntel erhöht, und außen eine neue Stufe umgelegt. Bildlich gesprochen — s. S. 7 — könnte man es so ausdrücken: Der neue Entwurf wird über den schon ausgeführten übergestülpt.

Bei der Erhöhung der Mäntel wurde wieder keine unnütze Arbeit gemacht. Die Teile der Außenflächen der Mäntel, die durch vorgelegte Mäntel verdeckt wurden, wurden nicht geglättet, sondern mit ihren rauhen Bossen stehen gelassen. Es handelte sich dabei allerdings nur über jeder glatten Stufe von E 1 um sieben bis acht Schichten, die so rauh blieben. Die Mantelteile aber, die darüber hinausragten, wurden als Ansichtsflächen geglättet.

Der Eingang liegt bei diesem Entwurf wieder wie bei E 1 auf der ersten, untersten Stufe am Fuße der zweiten. Diese Lage war von selbst gegeben. Der Eingang mußte eben bei einer Verbreiterung des Bauwerks weiter in die Höhe rücken, wenn man den vorhandenen abfallenden Gang überhaupt, ohne ihn etwa zu knicken, weiter benutzen wollte. Darin liegt auch der Grund, daß die Oberkante der ersten Stufe in E 2 höher liegt als in E 1, nämlich um so viel, als der abfallende Gang innerhalb des vor die zweite Stufe von E 1 vorgelegten, auf die erste Stufe von E 1 aufgesetzten, neuen Mantels ansteigt. Diese Steigehöhe muß dem Höhenunterschied der Oberkanten der Stufen gleicher Ordnungsnummer in E 2 und E 1 entsprechen.

[1] Ten years digging 141f. u. Abb. 110.

[2] Labyrinth, Gerzeh and Mazghuneh 25 u. Bl. 14.

[3] Den dann folgenden merkwürdigen Erklärungsversuch des „rauhen Bandes" hat Wainwright wohl mittlerweile aufgegeben, wie ich aus der eingangs erwähnten, an mich gerichteten Frage schließe.

[4] Wainwright, Meydum and Memphis (III) Bl. 6, 15—18.

[5] Die Zahl der Stufen — es könnten auch nur sechs gewesen sein — ist ohne Untersuchung der obersten z. Z. sichtbaren Stufe nicht genau anzugeben. Diese ist aber, da wir ohne die dazu erforderlichen Hilfsmittel waren, uns unzugänglich gewesen.

[1] Im jetzigen Zustande noch als Fuge im absteigenden Gang erkennbar (Flinders Petrie, Medum 11), vom jetzigen Eingang 516,1 inches = 13,10 m entfernt.

[2] Oder sieben, s. o. S. 10 Anm. 5.

Die Ausführung dieses Entwurfs E 2 ist, als er wie E 1 auch verlassen wurde und wieder einem anderen weichen mußte, noch weiter gediehen gewesen als die von E 1 im entsprechenden Zeitpunkt. Dort war für den Verschluß des Einganges noch nichts vorgesorgt. In E 2 war schon alles dafür vorbereitet (Abb. 2). Flinders Petrie[1] beschreibt die für diesen Verschluß vorgesehenen Einrichtungen, soweit sie heute noch nachweisbar sind, sehr klar und hat ihnen auch die richtige Deutung gegeben.

Abb. 2. Verschluß des Eingangs bei E 2.

Fünf Handbreiten hinter der Außenfläche sind in die Gangwände zwei Paar sich gegenüberliegender Vertiefungen eingearbeitet, die auf der linken Gangwand die Form eines großen lateinischen D und auf der rechten die nach links umgedrehte Form dieses Buchstaben haben. Die gerade Vorderseite jeder dieser Vertiefungen ist 10 cm hoch. Hier sollten Metallbarren eingesetzt werden, vor die dann die Verschlußplatte geklappt wurde, die, um dieses Einklappen zu ermöglichen, nicht ganz so hoch gewesen sein kann wie die auf eine Strecke überhöhte Gangmündung. Die nach dem Einklappen sich oben zeigende schmale Öffnung wurde wohl durch ein Einsatzstück verkeilt. Das Ganze ist also ein λίθος ἐξαιρέσιμος, wie er nach Strabo an der großen Pyramide bei Gise einst vorhanden gewesen sein soll[2].

Dieser Eingang ist hier so eingehend beschrieben worden, um der vielleicht möglichen Einrede, die verschiedenen hier nachgewiesenen Entwürfe — E 1, E 2 — seien nur konstruktive Übergangsstadien des Endentwurfs E 3, den Boden zu entziehen. Ein nur konstruktives Übergangsstadium eines Baues wird nicht mit einem ausgeklügeltem Verschluß für den Eingang versehen. Hier haben wir es also mit dem Eingang eines Baues zu tun, der geplant war, so zu bleiben.

Der Vollständigkeit wegen soll nun noch, wie oben bei E 1, auch hier bei E 2 aufgezählt werden, was davon heute zutage liegt. Zu E 2 gehört: die oberste, zum Teil zerstörte Stufe, die darunter folgende, von der hohen Hauptstufe von oben an alles bis zum rauhen Bande, dieses eingeschlossen, auf der O-Seite die oberen Teile von E 2, 10 (s. oben S. 9), auf der S-Seite ein Stück von E 2, 15 (s. a. a. O.), auf der W- und N-Seite ebensolche Stücke, an denen auch die Oberkanten der betreffenden Stufe erhalten sind (desgl.), endlich der in E 2, 15 liegende, soeben ausführlich beschriebene Eingang.

Als auch der Entwurf E 2 ausgeführt war, wurde aber wieder ein neuer, noch größerer beschlossen. König Snefru hatte bei der Anlage seines Grabdenkmals schon eine Abweichung von dem seines — wohl nicht direkten — Vorgängers Djeser vorgenommen. Djesers Grabmal hat länglich rechteckigen Grundriß und zeigt dadurch schon die Herkunft von der Mastaba,

[1] Medum 10f. — [2] Siehe Ä. Z. 35 (1897), 87ff.

die stets diese Grundrißform hat, noch deutlich, trotz seines stufenförmigen Aufbaus. Wir müssen es also als Stufen-Mastaba bezeichnen. Snefru wich aber in der Grundrißform von der Mastaba ab, er wählte, wofür er, wie wir noch später sehen werden, vielleicht schon ein Vorbild hatte, eine quadratische Grundfläche, auf der er seinen Stufenbau errichtete, allerdings unter Beibehaltung des Böschungswinkels der Mastabas. Jede einzelne Stufe am Snefru-Bau, E 1 wie E 2, würde, nach oben weitergeführt, in eine Spitze endigen und so eine, wenn auch sehr steile, Pyramide bilden. Der Ausdruck Stufen-Pyramide ist also für die Bauten E 1 und E 2 des Snefru durchaus verständlich.

Aber, wie gesagt, auch E 2 genügte noch nicht. Man beschloß diesen Bau wiederum zu vergrößern, dieses Mal aber mit einem neuen, durch die Stufenpyramide, im Gegensatz zur Stufenmastaba, schon vorbereiteten Baugedanken, dem der richtigen Pyramide, E 3. Die Form der in Stockwerke zerrissenen, hoch getürmten Masse wurde in eine einheitliche mit

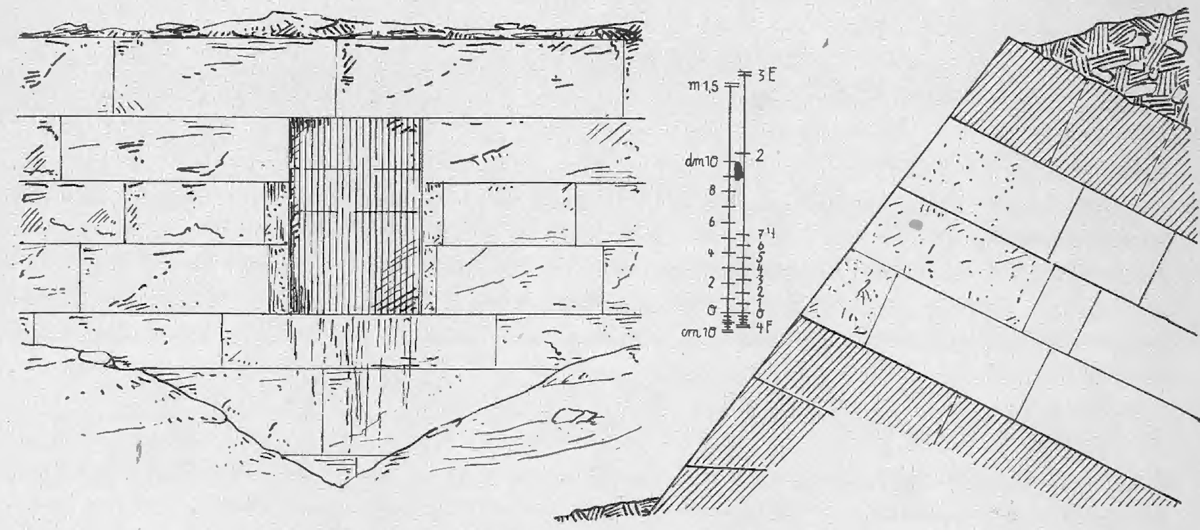


Abb. 3. Eingang zu E 3 mit den Verschlußspuren.

glatten geschlossenen Seiten umgewandelt. Diese Form ist dann den ägyptischen Königsgräbern — mit wenig Ausnahmen — bis in späte Zeiten geblieben und seit dem klassischen Altertum bis auf unsere Tage als der Typus eines solchen angesehen. Geschaffen hat sie König Snefru oder einer seiner Architekten.

Bei der Beschreibung der Ausführung dieses letzten Entwurfes, E 3, können wir uns kurz fassen. Die fertige Stufenpyramide E 2 wurde allseitig in eine Hintermauerung aus meist großen Blöcken eingehüllt, die außen eine Bekleidung aus besserem weißen Kalkstein erhielt. Die Böschung wurde mit $5^1/_2$ Handbreiten Rücksprung auf 1 Elle Steigung — also genau wie später die der großen Pyramide bei Gise — angelegt. Der durch die Hintermauerung verlängerte abfallende Gang wurde dieses Mal verschlossen, oder sollte verschlossen werden, nicht durch eine Platte wie bei E 2, sondern durch eingesetzte Blöcke von der Höhe der anstoßenden Bekleidungsschichten (Abb. 3). Man hatte sogar die Vorsicht, zwei dieser Blöcke — es sind im ganzen drei Schichten — keilförmig außen breiter zu nehmen als die Gangbreite, und zwar beide Blöcke nicht gleich breit, und außerdem noch eine Stoßfuge in den Sturz über

den Eingang zu legen. So war also an den Fugen der Eingang äußerlich überhaupt nicht zu erkennen[1].

Auch hier sei der Vollständigkeit wegen noch aufgezählt, wo heute Teile des Entwurfs E 3 sichtbar sind: Bekleidung auf der O-Seite und der N-Seite, auf dieser auch der Eingang, sonst Hintermauerung auf allen Seiten (s. o. S. 9).

Ob dieser letzte Entwurf E 3 bis zur vollen Höhe ausgeführt worden ist, habe ich nicht feststellen können. Möglich wäre es und vielleicht auch dadurch einmal nachzuweisen, daß man an den oberen Stufen etwa außen noch anhaftenden Mörtel fände.

Ganz bis zu Ende ist der letzte Entwurf jedenfalls nicht gebracht worden. Die beiden Erweiterungen des wagerechten Ganges[2] könnten dazu angelegt sein, in ihnen einmal Verschlußvorrichtungen irgendwie in der Art der beiden im wagerechten Gang der Knickpyramide[3] anzuordnen, die aber beim Aufgeben des Baues noch nicht ausgeführt waren. Die Holzzimmerung im unteren Teile des senkrechten Schachtes[4] spricht gegen die Vollendung des Baues. Auch der Totentempel ist keineswegs vollendet gewesen[5].

Daß etwa in dieser Pyramide die Leiche des Snefru beigesetzt worden sei, ist nicht anzunehmen. Maspéro[6] spricht zwar von einem Gerüst von Balken und Stricken, das noch über dem senkrechten Schacht gefunden worden sei und mit dem Diebe den Sarg herausgeholt hätten. Einen Steinsarg der Snefru-Zeit, der, wenn er überhaupt hier vorhanden gewesen ist, vor dem Dachschluß der Kammer in sie hineingebracht worden sein müßte, holt niemand durch diesen Schacht und diesen Gang wieder heraus. Einen hölzernen kann man, wenn man es der Mühe für wert hält, in Stücke auseinandergenommen herausbringen. Es ist mir wahrscheinlicher, daß die vorgefundenen Balken und Stricke im besten Falle Reste von alten Baugerüsten waren. Flinders Petrie[7] hat übrigens im Schacht die Stücke eines hölzernen Sarges des „frühen, glatten Stils" gefunden, sonst nichts, was auf eine Beisetzung hindeuten könnte.

Die Frage, ob der König hier beigesetzt worden ist, hat nämlich auch für die Baugeschichte ihre Bedeutung. Ihre Beantwortung wird uns gleichzeitig sagen, welche der beiden Pyramiden des Snefru die ältere ist. Daß er zwei Pyramiden erbaute, die eine, unsere Mejdum-Pyramide, die andere, die sogenannte rote Pyramide bei Dahschur, darf ich wohl als bekannt voraussetzen[8].

---

[1] Auf der W-Seite der Knickpyramide bei Dahschur müßte nach Perrings Aufnahme (Operations — kl. Ausg. — 3, 67f. u. Bl. 3) ein zweiter Eingang liegen, „discovered in October 1839, but it has not been opened." Ich habe bei jedem Besuch der Knickpyramide mit dem Feldstecher nach diesem noch verschlossenen Eingang auf der W-Seite gesucht, stets vergeblich. Ähnlich unsichtbar muß einst der Eingang der Mejdum-Pyramide gewesen sein. — Allerdings habe ich mich auch schon gefragt, ob der von Perring angegebene westliche Eingang überhaupt vorhanden ist, und ob nicht der Gang, der nach W ansteigt, nur einem älteren Entwurf angehört und sein Eingang vom Mauerwerk eines späteren Entwurfs verdeckt ist, etwa wie die Luftschächte der Kammer des zweiten Entwurfs der Chufu-Pyramide. In Perrings Aufnahme schließt er so merkwürdig mit einem geraden Querstrich. Ich werde weiter unten auf diese Fragen noch zurückkommen.

[2] Siehe Flinders Petrie, Medum 11 u. Bl. 3. Er sagt allerdings, daß beide Gangerweiterungen mit Haustein bekleidet wären.

[3] Siehe Perring-Vyse, Operations (kl. Ausg.) 3, 69 u. Bl. 2, 3. Die innere Anlage der Knickpyramide hat in vielen Punkten Ähnlichkeit mit der von Mejdum, so in der Linienführung des Eingangs, im senkrecht aufsteigenden Schacht und in der Deckenbildung der Kammer.

[4] Siehe Flinders Petrie, Medum 11. — [5] A. a. O. 8. — [6] Archéologie 138. — [7] Medum 11.

[8] S. den Ä. Z. 42 (1905), 1 ff. veröffentlichten, bei Dahschur gefundenen Erlaß des Königs Pepy-Mery-re, einen Freibrief für die beiden Pyramidenstädte des Snefru, durch dessen Fundort auch die Lage der zweiten Pyramide des Snefru unzweifelhaft festgestellt wurde.

Die Entscheidung darüber, in welcher von beiden er beigesetzt worden ist, muß aber zugunsten der bei Dahschur ausfallen. Um die Mejdum-Pyramide herum liegen nur eine Anzahl von großen Grabanlagen einiger Angehöriger seines Hofes, die aber zum Teil unvollendet und nicht benutzt worden sind. Maspéro, der dies bemerkte[1], führt es auf den Tod des Königs zurück, der das Signal zum plötzlichen Abbruch der Arbeiten gegeben habe. Als er dies schrieb, wird ihm zwar bekannt gewesen sein, daß König Snefru sich zwei Pyramiden erbaut hat, und daß er selbst im Winter 1883 auf 84 bei Dahschur Gräber von Totenpriestern des Snefru gefunden hatte, aber die Lage der zweiten Snefru-Pyramide war noch nicht festgestellt, über Vermutungen darüber war man damals noch nicht hinausgekommen[2]. So hat Maspéro wohl die zweite Möglichkeit zu erwähnen nicht für nötig gehalten. Diese aber dürfte die richtigere sein, nämlich, daß die Aufgabe des Baues bei Mejdum und der Beginn des neuen Baues bei Dahschur, verbunden mit einer Verlegung des königlichen Wohnsitzes von der Gegend von Mejdum nach der von Dahschur, das Signal für die königliche Familie, Hofstaat und Beamte war, sich nun bei der neuen Pyramide ihres Herrschers auch ihre Gräber anzulegen. Es ist auffallend, wieviele Familienmitglieder und hohe Beamte, trotzdem das sehr ausgedehnte Pyramidenfeld bei Dahschur noch lange nicht erschöpfend untersucht ist, sich dort nachweisen lassen[3], daneben aber auch Spätere, Totenpriester des Snefru und Leute, die sich direkt als seine Abkömmlinge bezeichnen, oder aus deren Grabinschriften ersichtlich ist, daß sie irgendwie noch mit ihm oder seinem Totengut in Verbindung standen[4].

Bei der Pyramide von Mejdum, deren Gräberfeld mir recht gründlich durchgegraben zu sein scheint, ist bis heute keine Spur des Begräbnisses eines Totenpriesters, die sich doch sonst gern an der Stelle ihrer Tätigkeit beisetzen lassen, gefunden worden[5].

---

[1] Bull. de l'Inst. Egypt. 2. Reihe 6 (1885) 35.

[2] Noch 1887 „vermutet" Eduard Meyer, Geschichte des alten Ägyptens, 102ff., wo er übrigens den „Terrassenbau von Meidum" als Pyramide des Snefru ablehnt, daß die zwei Pyramiden in der Knickpyramide und deren Nebenpyramide bei Dahschur zu sehen seien.

[3] De Morgan, Fouilles à Dahchour, 1, 12f.: Der leibliche Sohn des Königs, General, Priester des Horus Snefru usw. Aha-f-ka; a. a. O. 2, 14: Der Königssohn Nefer-hir; a. a. O. 2, 23: Der leibliche älteste Königssohn, der von ihm (dem König) geliebt wird, Ober(?)-Priester des Königs Snefru, Geheimrat des Horus „Herr der Wahrheit", der bei seinem Vater Geehrte Ka-nofer; ebendort in demselben Grabe: Die königliche Verwandte, Favoritin des Königs Chu-n-su; a. a. O. 2,22: Der leibliche Sohn des Königs, Priester des Snefru, Priester des Horus „Herr der Wahrheit" Schepses-qed.

Barsanti, Annales du Service, 3 (1902); 198ff.: Der Sohn des Königs I-nefer-f (oder I-nefer-erf?), nach dem Stil aus der Zeit des Snefru.

[4] Maspéro, Trois années de fouilles, 190: J-nefer, nach der Beschreibung des Stiles vielleicht noch in die Zeit des Snefru gehörig; ebenda: Der Vorsteher der beiden Pyramiden „Es erscheint Snefru" Dua-re und sein Sohn, der Vorsteher der südlichen Pyramide „Es erscheint Snefru" Anch-ma-re, aus der Zeit des Königs Sahu-re oder etwas später; ebenda 191: Der Priester des Snefru Tenti. De Morgan, Fouilles à Dahchour, 2, 6: Der Pyramidenbeamte, Königlicher Verwandter des Snefru In-aschet-f; ebenda 2,13: Der Richter und Schreiberaufseher N-onch-Snefru, die beiden zuletzt Genannten aus der Zeit der 5. Dynastie oder wenig später. Barsanti, Annales 3 (1902), 201f.: Der Priester des Snefru Ka-ris; ebenda 202f.: Die Königstochter und Priesterin des Snefru Nefret-nesut und ihr Sohn, der Priester des Snefru Ka-em-qed.

[5] Die Herkunft der beiden Statuen des Vorstehers der beiden Pyramiden „Es erscheint Snefru" Henka, etwa aus dem Ende der 5. Dyn., im Berliner und Wiener Museum möchte ich anzweifeln. Das ausführliche Verzeichnis der Berliner Sammlung von 1899 gibt auf S. 68 unter Nr. 7334 an: „Aus den Gräbern von Medum, neben der Pyramide des Snofru (1872 durch Brugsch); im Rec. 6 (1886), 179 gibt v. Bergmann bei der Veröffentlichung der Inschriften der Wiener Statue vorsichtiger an: „angeblich aus Medum". Mir scheint, daß Heinrich Brugsch, der den Berliner

Es wird also als sicher anzunehmen sein, daß der Totenkult sich im wesentlichen bei Dahschur abspielte, daß also dort der König Snefru beigesetzt war. Deswegen wird die Stadt bei der Mejdum-Pyramide nicht vollständig verlassen, auch etwa dort vom König seinem Totenkult schon gestiftete Ländereien diesem nicht wieder entzogen worden sein, also ein Rest vom Totenkult auch noch dort verblieben sein. Daher ist auch der Freibrief Königs Pepy-Mery-re für „beide Pyramidenstädte" verständlich, damit in ihnen „Opfer gebracht, Monatsdienst getan und die heiligen Handlungen vollzogen werden (für den) König Snefru"[1].

Daß die Dahschur-Pyramide des Snefru nach seiner Mejdum-Pyramide gebaut worden ist, geht auch augenscheinlich aus ihrer ganzen Anlage hervor. Davon, daß bei ihr die Vorversuche, über die Form der Stufenpyramide zur wahren Pyramidenform zu gelangen, fehlen, davon wollen wir nicht reden. Es könnte ja sein, daß man die Spuren dieser Vorversuche, die etwa im absteigenden Gange sichtbar sein könnten, nur noch nicht beobachtet hat. Aber an der Anlage des Ganges selbst und der Kammern sieht man, daß der Architekt vom ersten Bau in Mejdum gelernt hat[2]. Die beiden im wagerechten Gangstück nach der Seite zu angebrachten Erweiterungen, die ich oben — S. 14 — als die Stellen ansprach, an denen Verschlußvorrichtungen angebracht werden sollten, sind hier geräumiger, so daß der Einbau einer solchen Konstruktion bequemer war[3]. Die Lage der Sargkammer hoch über dem wagerechten Gangstück ist zwar beibehalten, aber der senkrechte, bei der Beisetzung jedenfalls sehr unbequeme Schacht ist vermieden. Das Heben des Innensarges vom wagerechten Gang zur Grabkammer kann hier in einem größeren, dazu besser geeigneten Raume erfolgen.

Aber auf den Bau dieser zweiten Pyramide des Snefru brauche ich hier nicht weiter einzugehen, selbst wenn ich darüber mehr wüßte. Es hat sich hier für uns ja auch nur darum gehandelt, zu zeigen, daß König Snefru nach Fertigstellung oder kurz vor Fertigstellung seiner Pyramide in Mejdum, des ersten Grabdenkmals eines ägyptischen Königs, das Pyramidenform erhielt, sich eine zweite Pyramide bei Dahschur bauen ließ.

Es ist also anzunehmen, daß Snefru vom ersten Jahre seiner Regierung an an der Anlage bei Mejdum bauen ließ, bis zu einem Jahre, das wir zufällig ungefähr angeben können. Die Blöcke des Baues zeigen nämlich Aufschriften, die in den Steinbrüchen auf das für die Pyramide gebrochene Material mit roter Erdfarbe aufgepinselt worden sind. Von diesen hat Wainwright[4]

wie den Wiener Ankauf vermittelt hat, da er nach dem kurz vorher, im Dezember 1871, gemachten Funde der Statuen des Ra-hotep und der Nofret sofort die Mejdum-Pyramide richtig dem Snefru zugeteilt hatte, nun auch annahm, daß die Statue eines Vorstehers der Pyramiden des Snefru auch aus Mejdum kommen müsse. Wäre seine Annahme richtig gewesen, so hätten die späteren Grabungen wohl noch mindestens den Rest der Mastaba, in der die beiden Statuen gefunden worden wären, nachweisen müssen. Sie hätte sich als Bau der späten 5. Dyn. aus allen anderen Mejdum-Mastabas heraus erkennen lassen.

[1] Ä. Z. 42 (1905), 11.

[2] S. Perring-Vyse, Operations, (kl. Ausg.) 3, 63ff und die beiden dazugehörigen Blätter.

[3] Ob diese Konstruktionen hier vorhanden waren, und etwa Reste von ihnen noch in dem Schutt, der den Boden bedeckt, nachzuweisen sind, muß offen bleiben, da eine gründliche, endgültige Untersuchung dieser Pyramide, wie so vieler anderen, immer noch nicht ausgeführt ist.

[4] Meydum and Memphis (III), 9 (Flinders Petrie) und Bl. 5, 6(1/2). Schon Perring hat das in Mejdum besonders häufige Vorkommen dieser ihm von anderen Pyramiden her wohlbekannten Steinbruchsmarken bemerkt (s. Operations — kl. Ausg. — 3, 79). Sehr bedauerlich ist, daß Flinders Petrie nicht bei der Besprechung der Marken bei jeder auch den Ort genau angibt, an dem sie gesessen hat oder an dem sie gefunden wurde. In Wainwrights Text kann ich davon nur finden, daß von den Stücken, auf denen das Zeichen wr vorkommt (Bl. 5,

eine größere Anzahl veröffentlicht. Viele von ihnen enthalten Daten, wahrscheinlich den Tag, an dem der Block gebrochen oder zum Versand bereitgestellt worden ist. Bei einigen ist auch das Jahr erhalten, dreimal sicher das Jahr 17, einmal Jahr 16 — die Einer nicht ganz erhalten, daher auch eine Ergänzung zu 17 oder 15 möglich — und einmal das Jahr 15. Das höchste gefundene Jahr ist jedenfalls Jahr 17. Von diesen Inschriften sind, wenn ich Wainwrights und Flinders Petries Angaben darüber (siehe Anm. 4 auf S. 16) richtig verstanden habe, einige auf Bekleidungsblöcken der „richtigen" Pyramide gefunden.

Das gibt uns eine Möglichkeit, die jährlich bzw. täglich geleistete Bauarbeit zu beurteilen. Wir wollen dazu annehmen, daß der Bau der Pyramide ganz fertig geworden sei, und daß die Blöcke mit der Jahreszahl 17 unter den letzten gewesen seien, die für ihn aus dem Bruch angeliefert wurden, und daß sie auch bei dem sicher durch Hunderte von Peitschen geförderten Bau noch im gleichen Jahre in die Bekleidung der „richtigen" Pyramide verbaut worden sind. Auch wollen wir annehmen, daß der Bau bald nach dem Regierungsantritte des Snefru begonnen worden ist. Dann wäre er in rd. 17 Jahren errichtet worden, d. h. man hätte in dieser Zeit rd. 650 000 cbm[1] Mauerwerk gebrochen, angeliefert und verbaut. Das ergibt eine Jahresleistung von rd. 38 200 cbm und, wenn wir Arbeit in Schichten, ohne jeden Feiertag, annehmen, eine Tagesleistung von rd. 105 cbm[2].

Das ist ganz erheblich mehr als die Arbeitsleistung, die sich uns früher aus der Pyramide des Königs Sahure der 5. Dyn. ergab. Dort sind in etwa 10 bis höchstens 15 Jahren

10—14), 4 in situ „against the foundations" des Mantels mit der Vertiefung und 1 im Füllmaterial des „approach" gefunden worden ist (S. 7), und daß die Pyramidenbekleidung ins 17. Jahr zu setzen sei (S. 8). Eine oder mehrere der Inschriften mit „Jahr 17" scheinen also in der Pyramidenbekleidung gefunden zu sein, was Flinders Petries (S. 9) Angabe „they are mostly on the sloping rough faces of casing stones" bestätigen könnte, wenn er dazu noch sagte, welche Art Bekleidungsblöcke es waren, und ob sie noch in situ saßen.

Flinders Petrie (S. 8) gibt auch noch an, daß der eine Block mit der Zeichnung einer dreistufigen Stufenpyramide (Bl. 6, 18) in der äußeren Bekleidung saß.

Auf den Versuch Flinders Petries (Historical Studies, 11) aus den Monatsangaben dieser Steinbruchsmarken Grenzwerte für die Zeit Snefrus zu errechnen, soll hier, wenn auch die Voraussetzungen für diese Ermittlung unsichere sind, doch hingewiesen werden. Er erhält als Grenzwerte: 17. Jahr des Snefru zwischen rd. 3630 v. Chr. und rd. 3220 v. Chr. Die von ihm für möglich gehaltene Verschiebung dieser Werte um eine Siriusperiode auf rd. 5140 v. Chr. bis rd. 4730 v. Chr. ist jedenfalls auszuschließen.

Die von Lepsius (L. D. 2, 1f und g und Text 1, 206) veröffentlichten Steinbruchsaufschriften von Blöcken der zweiten, bei Dahschur gelegenen Pyramide des Snefru geben auch Jahresangaben. L. D. 2, 1g gibt „Jahr 16", jedoch steht der Zehner im Verhältnis zu den Einern so ungewöhnlich hoch, daß ich den Ausfall eines Zehners durch Absplitterung oder Undeutlichwerden vermute und „Jahr 26" lesen möchte. L. D. 2, 1f. könnte neben der Tagesangabe einen umgekehrt stehenden Rest einer Jahresangabe „21" aufweisen, und die Abzeichnung Erbkams (L. D. Text 1, 206 unten links) könnte vor dem Tagesdatum den Rest einer Jahresbezeichnung „26" haben. Hier kommt auch auf einem Blocke als Bestimmungsort Ḫʿwi „die beiden [Pyramiden], es erscheint [Snefru]" vor, das sich in Mejdum nicht gefunden hat und sich wohl nicht finden wird, da während des Baues der Mejdum-Pyramide kaum von zwei Pyramiden des Snefru die Rede war.

[1] Die von mir in „Die Annalen und die zeitliche Festlegung des A. R.", 40, für Mejdum gegebene Masse von rd. 430000 cbm war aus dem heute noch Anstehenden errechnet.

[2] Zum Vergleich mit neuzeitlichen Arbeitsleistungen kann hier angeführt werden, daß im Staudamm von Assuan, in der ersten Anlage, ohne die spätere Erhöhung, in fünf Jahren, einschließlich der Zeit für das Ausheben der Fundamentgrube, 545443 cbm Mauerwerk, meist Granit, gebrochen, angeliefert und verbaut wurden (Garstin, Report Public Works Department for 1902, 244), also eine Jahresleistung von rd. 109000 cbm oder eine Tagesleistung von rd. 300 cbm.

rd. 100000 cbm Pyramidenbau getürmt worden, wobei allerdings der Bau des umfangreichen und sehr fein durchgeführten Totentempels und der Nebenanlagen, der hier sicher die Hauptzeit in Anspruch nahm, nicht berücksichtigt ist. Das ergibt eine Jahresleistung von nur 6700 bis 10000 cbm oder eine Tagesleistung von nur 18 bis 27,5 cbm.

Man braucht deshalb noch nicht ohne weiteres anzunehmen, daß das Arbeitstempo unter Sahure erheblich nachgelassen habe. Es wurde nur mehr Wert auf die kunstvolle Ausführung der übrigen außer der Pyramide zum Grabdenkmal gehörigen Teile gelegt, die unter Snefru recht nebensächlich behandelt worden waren.

Aber es wird gut sein, mit dem neuen Material den Versuch zu wiederholen, den ich früher[1] gemacht habe, um die Baudauer aller Pyramiden der 4. Dyn. zusammen angenähert zu ermitteln. Das soll hier geschehen, nachdem ich die Massen der Pyramiden nochmals auf Grund der besten mir bekannten Messungen genauer errechnet habe. Sie sind im folgenden auf 10000 cbm abgerundet angegeben:

1a.	Snefru	Mejdum	650000 cbm
1b.	Snefru	Dahschur	1670000 ,,
2.	Chufu	Gise	2590000 ,,
3.	Dedf-re	Abu Roasch . .	230000 ,, [2]
4.	Chaf-re	Gise	2100000 ,,
5.	Men-kew-re	Gise	260000 ,,
6.	Schepses-kaf	Saqqara Süd . .	90000 ,,
		Zusammen	7590000 cbm

Daraus ergibt sich bei Zugrundelegung der oben ermittelten Jahresleistung von 38200 cbm eine Gesamtbauzeit von rd. 199 Jahren.

In Wirklichkeit muß die Gesamtbauzeit aber noch wesentlich länger gewesen sein. Die Annahmen, die bei der Mejdum-Pyramide gemacht worden sind, und die bewirken, daß die an ihr ermittelte Jahresleistung auf keinen Fall zu klein, sondern sicher zu groß ausgefallen ist, sind am Eingange dieser Ausführungen angegeben. Dort ist aber, um die technischen Ausführungen nicht zu unterbrechen, nicht erwähnt worden, daß es mit der Datierung „Jahr 17" auch noch eine eigene Bewandtnis hat. Die älteren ägyptischen Könige zählten nämlich ihre Regierungsjahre nicht fortlaufend, sondern bezeichneten sie nach der Ordnungsnummer gewisser Volks-, Vieh- usw. „Zählungen", die alle zwei Jahre stattfanden, indem sie die Jahre zwischen solchen Zählungen „das Jahr nach der soundsovielten Zählung" nannten[3]. Nun

[1] Borchardt, Annalen, 40. Eduard Meyer, Die ältere Chronologie . . . Ägyptens, 49. Anm. 2 konnte den schwachen Punkt meiner Ausführungen dort nicht sehen, nämlich daß ich eine mit geringer Arbeitsintensität gebaute Pyramide als Ausgangspunkt genommen hatte. Das ist nun hier verbessert. Wenn Eduard Meyer die Bauzeiten des NR und die der perikleischen Zeit heranzieht, so übersieht er, daß z. B. die beiden größten Bauten Amenophis' III, der Luqsortempel (höchstens 80 × 200 m Grundfläche) und der von Kom el-Hetan (höchstens 100 × 200 m) zusammengestellt erst $^2/_3$ der Grundfläche der großen Pyramide einnehmen und ihre Höhe vielleicht $^1/_9$ der Höhe derselben ausmachte. Parthenon, Propyläen und Erechtheion würden, so bequem wie sie heute stehen, auf der halben Grundfläche der großen Pyramide Platz haben. Solche Bauten könnte man vielleicht zum Vergleich heranziehen, wenn es sich um Kubikmeter umbauten Raumes handelt, nicht wie bei den Pyramiden um Kubikmeter Mauerwerk.

[2] Angenommen nach den Spuren der Grundfläche mit gleicher Böschung wie Mejdum und Gise.

[3] S. Sethe, Untersuchungen 3, 75ff.

sind aber nachweisbar gerade unter Snefru solche Zählungen in aufeinanderfolgenden Jahren vorgekommen, man darf also nicht ohne weiteres sagen, daß jenes Jahr 17, als „Jahr der 17. Zählung" aufgefaßt, dem 33. oder 34. Regierungsjahre entsprochen hat. Es war sicher ein niedrigeres Jahr. Um aber denen, die die Bauzeit der Pyramiden der 4. Dyn. durchaus kurz ansetzen möchten, gleich von vornherein das geringste Mindestmaß zu zeigen, habe ich oben stillschweigend für „Jahr 17" die unterste Grenze, nämlich das 17. Regierungsjahr angenommen.

Dann darf auch nicht übersehen werden, daß die Mejdum-Pyramide als Maßstab für die Bauzeit der anderen nicht ganz richtig ist. Bei ihr sind die Nebenanlagen, Totentempel, Aufweg usw. klein, sogar dürftig. Bei den oben unter 2, 4 und 5 genannten Grabdenkmälern sind es gewaltige Bauten, auch bei 3 und 6 wären sie nicht zu vernachlässigen. Auch das würde wieder, wenn man es rechnerisch fassen wollte und könnte, eine Verlängerung der oben ermittelten Gesamtbauzeit ergeben.

Nach alledem ist also die Gesamtbauzeit der Pyramiden der 4. Dyn. als erheblich länger anzusetzen, als die errechneten 199 Jahre angeben. Es ist dazu noch ein ganz bedeutender Zuschlag zu machen.

Auf die Arbeitsintensität und die Möglichkeit oder Unmöglichkeit, sie noch über die bei der Mejdum-Pyramide erreichte hinaus zu steigern, wird später noch zurückzukommen sein, wenn wir davon sprechen werden, mit welchen Mitteln die in der Pyramide verbauten Massen gehoben worden sind. Vorher wollen wir aber versuchen, uns klarzumachen, welche Arbeitsleistung in diesem Bau steckt. Es sind 650000 cbm Kalksteinmauerwerk hergestellt worden, wozu nach überschläglicher Berechnung etwa 88 vH. = 572000 cbm Kalkstein und etwa 12 vH. = 78000 cbm Mörtel nötig waren. Die Arbeit des Brechens der Steine, des Herabtransports zum Ufer der Überschwemmung, des Verschiffens und Ausladens am anderen, westlichen Ufer der Überschwemmung und die ganze Herstellung des Mörtels wollen wir einmal nicht berücksichtigen. So muß immer noch dies ganze Material vom westlichen Ufer der Überschwemmung bis auf die Pyramidenhöhe, die rd. 300 m vom Ufer ablag, gehoben und dort verbaut werden. Betrachten wir nur das Heben und nehmen wir an, daß im Durchschnitt jeder Kubikmeter auf die wagerechte Ebene zu heben gewesen sei, die die Masse der Pyramide in zwei Hälften teilt, d. h. auf eine Ebene, die rd. 19 m über der Grundfläche der Pyramide liegt, die ihrerseits noch 18 m über dem Tale sich befindet. Die Gesamtmasse war also 37 m allein zu heben[1]. Das macht in Metertonnen ausgedrückt

572000 · 2,8 (Schwere des Kalksteins) · 37 = 59259000 mt
\+ 78000 · 2,0 (Schwere des Mörtels) · 37 = 5772000 ,,
zusammen 65031000 mt

Darunter wird sich wohl niemand etwas vorstellen können, aber vielleicht gibt es einen Begriff von dieser Arbeitsleistung, wenn ich sage, daß sie einer gleichkäme, bei der 17 Jahre lang täglich ohne Unterbrechung der Kalksteininhalt von 26 Zehntonnen-Eisenbahnwagen vom Pflaster des Gensdarmenmarktes in Berlin auf die Höhe des höchsten Gesimses des

[1] Will man die Ebene des Schwerpunktes der Pyramide als die annehmen, auf die das gesamte Material zu heben gewesen wäre, so würde sich die weiter unten errechnete Gesamthebeleistung im Verhältnis von 37 : 41 erhöhen, also auf $\frac{65631000 \cdot 41}{37} = 72661000$ mt.

Schauspielhauses und von der anderen Seite, von der Charlottenstraße, täglich der Inhalt von $6^1/_2$ der üblichen Mörtelwagen gleichzeitig auf dieselbe Höhe gehoben würden.

Die Frage, wie die alten Ägypter solche Arbeitsleistungen, besonders das Heben solcher Massen zuwege gebracht haben, hat seit Herodot[1] viele beschäftigt. Durch den Nachweis der Baurampen im Re-Heiligtum bei Abu Gurab[2] und der Abbruchsrampe beim Totentempel des Chefren[3] war im Prinzip ihre Beantwortung sicher. Hier aber, an der Mejdum-Pyramide, lassen sich zum ersten Male Hauptbaurampen einer großen Pyramide in ihren Resten und Spuren aufs deutlichste nachweisen.

Flinders Petrie[4] bemerkte auf der östlichen Außenseite der, von oben gerechnet, zweiten und dritten heute noch anstehenden Stufe, auf der dritten nur bis zu dem „rauhen Bande" herabgehend — also auf zwei Stufen von E 2 — nur bei guter Beleuchtung erkennbare, flache Vertiefungen, die fast senkrecht über die glatten Mäntel laufen, und auch geglättet sind. Die obere Vertiefung — auf der, von unten gerechnet, sechsten Stufe von E 2 — ist 5,36 m nach seinen Messungen breit, die untere — auf der fünften Stufe von E 2 — 4,95 m.

Die Spekulationen über ein dahinterliegendes „Ka-chamber", die Flinders Petrie an diese feine Beobachtung knüpft, dürfen wir wohl übergehen, wenn auch Wainwright[5], der übrigens eine Photographie gibt, die diese Vertiefungen ganz gut erkennen läßt[6], sie wiederholt, als er — ohne den Zusammenhang zu ahnen — das fand, was uns die Erklärung dieser beiden Vertiefungen brachte, nämlich den von ihm als „approach" bezeichneten Rest einer großen Baurampe.

Er beobachtete und beschrieb[7] diesen Fund sehr genau, so daß es hier nicht nötig ist, die Beschreibung, die man bei ihm nachlesen kann, in allen Einzelheiten zu geben. Eine allgemeine wird genügen:

Er fand eine in 318 m Entfernung von der Pyramidenmitte unten im Tale beginnende, etwa 70 cm dicke Bahn von lufttrockenen Ziegeln, etwa 4 m breit. Die Bahn steigt, in Richtung 10° N von W, an und geht genau auf die oben besprochenen Vertiefungen an den Stufen von E 2 zu. Das unterste Stück zeigt zwei getrennte Ziegelflächen übereinander, dazwischen Kalksteinsplitter, wie sie beim Bau abfallen. Die obere Fläche, die nach etwa 24 m aufhört, hat eine Steigung von etwa 12 vH., die untere eine solche von etwa 10 vH. Die untere Fläche, die weiter geht, tritt bald in einen künstlichen Einschnitt von rd. 5 m Breite, indem sie ihre Steigung von etwa 10 vH. auf etwa 17 vH. ändert. Im Einschnitt laufen auf den Rändern der Bahn zwei noch etwa 50 cm hoch anstehende Bruchsteinmauern. 7 m nach der Steigungsänderung ist die Bahn abgebrochen, etwa 42 m weiter wurde noch ein Stück von ihr gefunden. Die für sie vorgearbeitete Auflagerfläche geht bis hinauf an die Kante des Wüstenplateaus.

Das Ganze war künstlich zugeschüttet, wie Wainwright das im einzelnen ausgeführt und auch richtig erklärt hat, mit dem Aushub einer Baugrube und dem Abfall von einem Bau.

[1] Herodot, 2, 124ff.
[2] Borchardt, Re-Heiligtum des Ne-user-re, 1. Bau, 59ff.
[3] Hölscher, Grabdenkmal d. Chefren, 71ff.
[4] Medum, 10 und Bl. 2.
[5] Meydum and Memphis (III), 7f.
[6] A. a. O. Bl. 1, 2. Auch eine der alten, früher im Handel erhältlichen Photographien (J. P. Sebah 279) zeigt die Vertiefungen, besonders deutlich die an der oberen Stufe.
[7] Meydum and Memphis (III), 6—9 und Bl. 1—3.

Am oberen Ende lag zuunterst der Abhub des Baugrundes: Sand und Kiesel; darauf, sich durch das Schütten auch weiter nach unten ausbreitend, der Aushub der Baugrube: Mergel; endlich oben, der Bauabfall: Kalksteinstücke und -splitter.

Die Deutung dieses Befundes wird am ehesten klar werden, wenn ich im folgenden die Bauvorgänge schildere, die schließlich diesen Befund übriggelassen haben (vgl. Taf. 4 unten). Es sollen dabei vorerst frühere Bauvorgänge, die sich an derselben Stelle abgespielt haben, als beendet übergangen werden und in der Schilderung mit dem Zeitpunkt begonnen werden, zu dem E 1 fertig und der Bau von E 2 beschlossen war.

E 1 war also vollendet, die dazu benutzten Baurampen abgebrochen, die Außenflächen geglättet. Jetzt sollte E 2 begonnen werden. Dazu wurde, vermutlich im Zuge der alten Rampe, der schon für E 1 und vielleicht auch schon für die beiden noch älteren Entwürfe gedient hatte[1], eine neue Baurampe angelegt. Die Ziegelbahn derselben lag zwischen Bruchsteinmauern, die wahrscheinlich die Ziegelbahn selbst etwas überragten und so niedrige Brüstungen bildeten. Sobald die Bruchsteinmauern mit dem Ansteigen der Rampe wuchsen, mußten sie von außen durch Schutt- oder Ziegelböschungen gehalten werden. Wie stark diese Böschungen gewesen sein mögen, läßt sich nicht sagen, der Material- und Arbeitsersparnis wegen wird man sie so steil wie möglich gehalten haben[2]. Der untere Teil der Bahn war vielleicht mit Kalkstein abgepflastert[3], die weiter oben liegenden Teile kaum, denn die Rampe mußte mit dem Höhersteigen der Mäntel[4] des Baues steiler und steiler werden, sie mußte von dem Knick in ihrer Steigung an von Monat zu Monat eine stärkere Steigung bekommen, d. h. die Bahn und die Böschungen mußten erhöht werden. Das Kalksteinpflaster wäre also auch häufig neu zu verlegen gewesen.

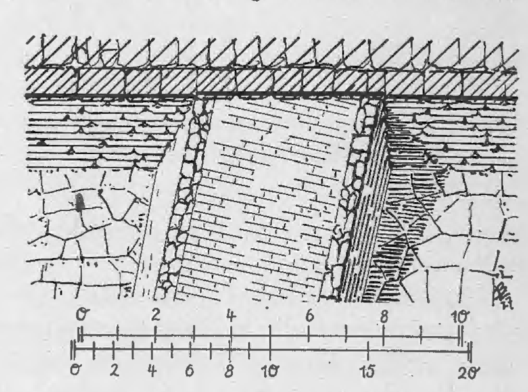


Abb. 4. Anschluß der Baurampe an die Stufen von E 2.

Die mit dem Bau wachsende Rampe band in dem Bau etwas, nur vielleicht 10 bis 20 cm, ein (Abb. 4). Die Bekleidungsblöcke mußten also an den Stellen, an denen die Fahrbahnbreite, also der eigentliche, feste Körper der Rampe, gegen die Außenfläche eines Mantels stieß, ganz wenig zurückgesetzt werden. Nach Abbruch der Rampe wurde an den Anstoßstellen dann diese Einbindung, die fast senkrecht am Mantel herunterlief, sichtbar. Auch nach der Abarbeitung der sicher mit Bossen versetzten Bekleidungsblöcke war sie durch geschicktes Glätten der Außenfläche vielleicht zu mildern, aber doch nicht ganz unsichtbar zu machen.

[1] Der Befund des Anfangs der Rampe — Ziegel, Schutt, Ziegel — zeigt die mehrmalige Benutzung.
[2] Der in der Zeichnung (Taf. 4 unten) angegebene Querschnitt ist durchaus willkürlich angenommen.
[3] S. Wainwright a. a. O. 7.
[4] Aus Wainwrights Darstellung glaube ich entnehmen zu müssen, daß er meint, jeder Mantel würde einzeln hochgeführt und dann der nächst äußere davor hochgemauert. Abgesehen davon, daß dies statische Bedenken haben würde, müßte dann für jeden Mantel die Rampe des vorher errichteten erst ganz oder wenigstens zum allergrößten Teil abgebrochen und eine neue für ihn errichtet werden.

Vielmehr wurden alle Mäntel eines Entwurfs gleichzeitig in die Höhe getrieben, die inneren stärker als die äußeren (vgl. dazu die Zeichnungen in Borchardt, Gegen die Zahlenmystik, 6, Abb. 1).

Die scharfe Beobachtungsgabe Flinders Petries hat sie doch noch bemerkt, aber nur bei bestem Streiflicht[1].

Nachdem E 2 fertig war, wurde die Rampe natürlich abgebrochen. Der Einschnitt, durch den ihr unteres Stück geführt hatte, wurde ausgefüllt, zuerst mit dem Aushub von E 3, das ja nun als letzter Entwurf ausgeführt werden sollte, und dann mit Steinschutt von diesem Bau, vielleicht auch noch mit älterem, der noch auf der Baustelle herumlag.

Eine große Baurampe[2] ist also nachgewiesen. Genügte sie für den Bau? Nein! Sie hatte in ihrem unteren, flacheren Teil eine Fahrbahn von 3,20 m zwischen niedrigen Brüstungen, oben, in dem Teile, der auf dem Plateau steht, nach der Breite der Vertiefungen an den Pyramidenstufen zu urteilen, eine solche von 4 bis 4,50 m. Das ist gerade genug, einer Reihe von Schlitten, auf denen die Blöcke hinaufgezogen wurden, mit ihren Vorspann- und Nachschubleuten, Holzlegern, Wassersprengern, Antreibern und Aufsehern Platz zu gewähren. Für die

[1] Daß die beiden, in Außenflächen von E 2 liegenden Vertiefungen nicht tiefer auf das „rauhe Band" hinuntergehen können, wird aus der vorigen Anmerkung klar sein. Das rauhe Band, vor dem ein Stück eines anderen Mantels von E 2 lag, hat nie eine direkte Berührungsstelle mit der Rampe gehabt.

Auf der darunterliegenden glatten, zu E 1 gehörigen Fläche, die ein Anrecht auf eine solche Vertiefung hätte, habe ich keine Spur davon gesehen. Entweder ist das Einbinden der Rampe auf der geringeren Höhe dieser Stufe nicht für erforderlich angesehen, oder die Vertiefung ist beim Glätten besser vermogelt worden, oder endlich hat mich der Überzug von Wespennestern am Auffinden der Vertiefung behindert, oder, und daß wird wohl das Richtige sein, die Rampe für E 1 stieß gar nicht an dieser Stelle gegen die Stufen.

[2] Baurampen in solchen Größen sind auch in späterer Zeit, im NR, nichts ungewöhnliches. Unter den drei technischen Aufgaben, die dem Königlichen Schreiber Amen-em-opet in einem satirischen Briefe (Pap. Anastasi 1) vorgelegt werden, ist auch eine, die sich auf eine annähernd so große Baurampe bezieht.

Da ich seit ihrer letzten Bearbeitung durch Gardiner (Hieratic texts) in Einzelheiten von Gardiner, Hölscher und mir, die alle drei daran beteiligt waren, heute abweiche, darf ich wohl meine jetzige Übersetzung, soweit sie das Technische betrifft, hier geben:

14,2 ... eine Rampe von 730 Ellen [rd. 385 m], Breite 55 Ellen [rd. 29 m], von 100 [die beste Hand-
14,3 schrift hat 120, was sicher ein Fehler in der Zahl ist] Kästen [für die Schuttfüllung], (das Mauerwerk) enthält Schilf [-matten] und Hölzer, mit einer Höhe von 60 Ellen [rd. 31,5 m] an ihrem Kopfende; ihr Lichtes [der Hohlraum zwischen den Seitenmauern] 30 Ellen [rd. 15,75 m], mit
14,4 Rücksprung [*tsp*, ebenso in der dieser folgenden Obeliskenaufgabe], doppelt [*sp-sn*], 15 Ellen [rd. 7,88 m, also an jeder Seite des Schnittes rd. 3,94 m], ihr (Pflaster-)Bett [*nṣ-t*, wörtlich Sitz, Bank, vgl. im heutigen Ägyptisch-Arabischen *dikka*, sowohl „gestampfter Fußboden" wie „Bank"] von 5 Ellen
14,8 [rd. 2,63 m] .... Jeder ihrer Kästen von 30 Ellen [rd. 15,75 m, s. oben: ihr Lichtes 30 Ellen], Breite 7 Ellen [rd. 3,68 m].

Nach diesen Angaben ist die hier beigegebene Skizze (Abb. 5) angefertigt, die technisch ausführbare, praktisch brauchbare Abmessungen zeigt.

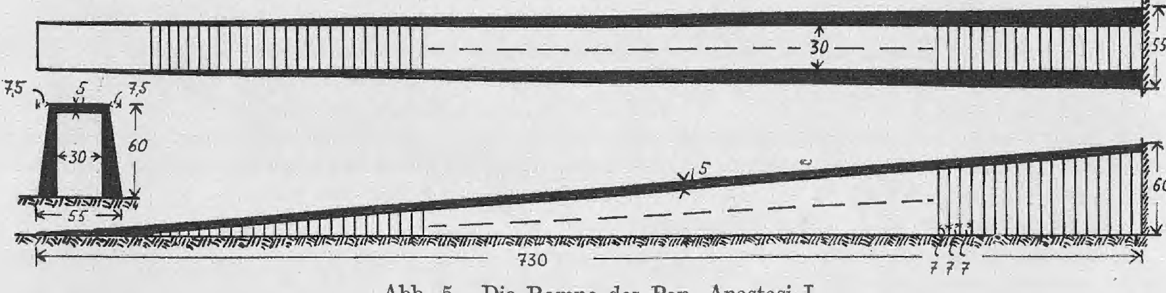


Abb. 5. Die Rampe des Pap. Anastasi I.

Abwärtsbewegung der leeren Schlitten und dieser Unmenge von Arbeitern war, wenn sie nicht die hinaufziehenden Haufen stören sollten, kein Platz. Auch war, wenn nicht das Hinaufziehen verlangsamt oder stellenweise ganz unterbrochen werden sollte, auf dieser Rampe kein Platz für die Hunderte und Aberhunderte von Arbeitern, die die Krüge mit Mörtel hinaufzutragen hatten, noch für die Eselheerden und ihre Treiber, die wohl zu dem gleichen Zweck nach oben hinaufmußten. Diese Rampe konnte also nur für das Aufwärtsbringen der Steine oder des Mörtels oder nur für die Abwärtsbewegung der von diesen Transporten herabkommenden Menschen, Tiere und Schlitten dienen.

Es mußten mehr große Rampen vorhanden gewesen sein, nach meinem Dafürhalten mindestens, wie eben schon aufgezählt, drei: eine Aufwärtsrampe für Steine, eine zweite für Mörtel und eine Abwärtsrampe für die wieder herunterkommenden Leute und — nicht zu vergessen — für den Materialabfall. So wäre ein geordneter Baubetrieb, ohne den so gewaltige Materialmassen nicht zu bewältigen sind, gewährleistet.

Waren aber einmal mindestens drei Rampen da, so mußten die beiden bisher noch nicht nachgewiesenen wahrscheinlich irgendwo noch Spuren hinterlassen haben, entweder am Boden oder an der Bekleidung oder an beiden.

Die Spur am Boden fand sich bald. Mackay[1] gibt bei der Besprechung seines Suchens nach Gräbern südlich der Pyramide die Beschreibung von zwei rd. 17° O von N auf die Pyramide zu gleichlaufenden Mauerzügen, die ganz so ausgesehen haben müssen wie die oben nach Wainwright beschriebenen Seitenmauern der Ostrampe. Sie sind von Außenseite zu Außenseite 3,25 m auseinander[2], die längere — 31,70 m — 41 cm stark und noch an der höchsten Stelle 1,22 m hoch, die kürzere 8,10 m lang, 0,46 m stark und noch 0,51 m hoch. Mackay hält die beiden Mauern für Futtermauern, zwischen denen Bauabfall aufgehäuft werden sollte. Er hat aber den langen Haufen des Bauabfalls, der östlich davon liegt, vorher schon durchgraben. Die beiden Mauern sind vielmehr das Ende einer Baurampe, und zwar der oben vorausgesetzten Abwärtsrampe, bei dem der Abfall gleich abgeworfen worden ist. Nach Außerbetriebsetzung der Rampe verschwand ihr Ende auch unter Bauabfall[3].

Beim zweiten Besuch in Mejdum habe ich nach diesem Rampenende vergeblich gesucht. Die Beschreibung seiner Lage durch Mackay ist unzulänglich, vielleicht ist es auch heute nicht mehr ohne Nachgrabung zu finden. Es muß irgendwo am Rande des flachen Tälchens sein, das sich rd. 300 m südlich von der Pyramide vom Fruchtlande aus mählich auf die Wüstenebene hinaufzieht, also an einer für einen Rampenanfang sehr geeigneten Stelle.

Das Wiederfinden dieses Rampenendes hätte uns gewiß das Suchen nach den Rampenspuren an der Südseite des noch stehenden Mauerwerks der Stufenpyramide sehr erleichtert. Wir hätten sie vermutlich in der Richtung der beiden Mäuerchen an einer der Stufen schnell gefunden. So mußten wir, Herr Ricke, Herr Wolf und ich, nachmittags, als die Südseite gutes Streiflicht hatte, sie ganz absuchen. Wir fanden auch wirklich auf derselben Stufe von E 2, die auf der O-Seite über dem rauhen Bande die Vertiefung hat, etwa 3,50 m von der

[1] Meydum and Memphis (III), 35 und Bl. 31.

[2] Hier stimmt Text und Zeichnung nicht überein. In der Zeichnung messe ich 3,15 m, der Text gibt $217^1/_2$ inches. $127^1/_2$ inches sind rd. 3,25 m. Der Text hat wohl einen Druckfehler. Der im Text angegebene Buchstabe B fehlt in der Zeichnung, ist aber leicht zu ergänzen.

[3] Doch könnte der von Mackay anscheinend zwischen den beiden Mauern gefundene Bauabfall auch die Füllung der Rampe gewesen sein.

SW-Ecke entfernt[1] eine fast senkrechte — nach unten etwas nach W weichende — Spur, die aber anders aussah als die Spuren an der O-Seite. Dort ist es eine rd. 5 m breite Vertiefung, hier ein schmaler — 40 cm? — Streifen, der heller erschien als die umliegende Bekleidungsfläche. Der helle, der im W stehenden Sonne zugeneigte Streifen war die O-Grenze einer Vertiefung von etwa gleicher Breite wie die auf der O-Seite — etwa 3,50 m —, die W-Grenze fiel mit der Kante der Stufe zusammen. Hier lag also eine Eckrampe.

Auf der darüber sichtbaren Stufe haben wir keine Spur gesehen.

Die drei anderen Seiten der Stufenpyramide wurden nicht abgesucht, da zur Zeit der dafür richtigen Beleuchtung andere Arbeiten uns davon abhielten.

Zwei Baurampen sind also nachzuweisen. Sie scheinen mir aber für geordneten Baubetrieb noch nicht genügend. Ich möchte daher mindestens noch eine weitere annehmen, die ich mir als Eckrampe denke, da, wie später noch ausgeführt werden soll, diese manche Vorzüge gegenüber den auf die Seitenmitten auftreffenden Rampen haben. Diese von mir nur angenommene dritte Rampe könnte gut von der Senke im N der Pyramide heraufgekommen und etwas flacher als die südliche Eckrampe etwa gegen die O-Ecke der N-Seite aufgetroffen sein.

Die drei Rampen, von denen sich zwei nachweisen ließen, reichen meines Erachtens für einen geordneten Betrieb aus: die nördliche Eckrampe, die am flachsten sein konnte, als Aufwärtsrampe für Steine, im Osten die steilere Mittelrampe für Mörtel und nach Süden die Abwärtsrampe[2].

Eckrampen haben für Schlittenbetrieb den Vorzug, daß bei der Ankunft oben keine scharfe Wendung nötig wurde, ebensowenig vor Beginn des Abwärtsziehens der leeren oder mit Steinabfall beladenen Schlitten. Bei E 2 gingen sie nur bis zur Höhe der vierten Stufe, von oben gerechnet; für die drei höheren Stufen mußte das Material auf diesen Stufen anliegenden Umhüllungsrampen[3] weiter hochgebracht werden.

Das für den Bau dieser ganzen Rampenanlage selbst heranzubringende Material und das Hochschaffen desselben war wieder eine Arbeitsleistung, die hinter der des eigentlichen Baues nicht viel zurückblieb. Der oberhalb des Wüstenplateaus zu errichtende Teil der Ostrampe zu E 2 hatte allein mindestens 75000 cbm Inhalt. Rechnen wir die anderen beiden mindestens ebenso groß, so kommen wir auf 225000 cbm. Und diese Rampen waren sicher schon die zweiten, wahrscheinlich sogar die vierten, die errichtet worden waren. Jeder Entwurf brauchte nämlich seine eigenen Rampen, die vor Beginn des nächsten Entwurfs wieder abgetragen sein mußten. Endlich brauchte vielleicht auch noch E 3 seine Rampen[4], und zwar

[1] In der am Ort gemachten Niederschrift steht „ungefähr 5 bis 6 m von der Ecke" entfernt. Da auch eine Skizze der Lage der Spur im Verhältnis zum Umrisse der oberen Stufenkante gemacht worden war, konnte das mit Hilfe einer bei anderem Licht aufgenommenen Photographie nach diesem Umrisse in „etwa 3,50 m" verbessert werden.

[2] Für diese Verteilung der Arbeit auf die drei Rampen könnte man, wenn auch für die nur angenommene NO-Eck-Rampe die Breite festzustellen wäre, deren verschiedene Breite anführen, die breiteste (NO-Eck-Rampe) für Steine, die mittlere (O-Mittel-Rampe) für Mörtel und die schmalste (SW-Eck-Rampe) für Abwärtstransporte.

[3] Solche Umhüllungsrampe ist am Unterbau des Sonnenobelisken von Abu Gurab nachgewiesen, s. Borchardt, Re-Heiligtum 1, Der Bau, 61.

[4] Für die richtige Pyramide konnten Eckrampen, mit denen das Material der höchsten Teile auch hätte an seine Stelle geschafft werden können, nur in Frage kommen, wenn sie diagonal liefen. Für richtige Pyramiden wären nur Rampen zweckmäßig, deren Richtungen durch die Pyramidenmitte oder nicht weit von ihr vorbei gehen.

Vielleicht war der Vorgang der, daß nur die Stufenpyramiden mit Rampen gebaut wurden, und dann die Pyramidenhintermauerung und Bekleidung, in unserem Falle E 3, ohne lange Rampen, d. h. daß dann das Material entweder mit Umhüllungsrampen, die an den Stufen entlangliefen, oder mit den „Maschinen aus kurzen Hölzern" (Herodot 2, 125) hochgebracht wurde.

Daß die Bauweise in Stufen, d. h. mit abgestuften Ummantelungen, einmal eingeführt und als zweckmäßig befunden war, das könnte auch mit ein Grund sein, daß die Stufenpyramiden, die hier in Mejdum als besondere Entwürfe vor dem Entwurf der richtigen Pyramide auftreten, später — sicher bis ans Ende der 5. Dyn. — als Konstruktionsmittel beibehalten wurden.

die größten. Berücksichtigt man auch diese Rampen von E 3, so kommt man überschläglich für das Rampenmaterial auf folgende Zahlen, bei Annahme von je 3 Rampen:

für die zweistufige Stufenpyramide	90000 cbm,
für die dreistufige Stufenpyramide	120000 „
für E 1	165000 „
für E 2	225000 „
für E 3	300000 „

zusammen also auf rd. 900000 cbm bzw. 1800000 t Ziegelmauerwerk und Schüttung dazwischen. Das Material der Gerüste, der Rampen, übertraf also an Kubikinhalt um beinahe 40 vH. das des Bauwerks selbst! Der Bau der Rampen, die allmähliche Erhöhung, Wiederabbruch, Wiederbau, Wiedererhöhung, Wiederabbruch usf. müssen einen sehr erheblichen Teil der Bauzeit und der Arbeitskräfte in Anspruch genommen haben.

Die geringste Arbeit wird wohl schließlich das Glätten der Außenflächen gemacht haben, das bei den Stufenpyramiden von Holzgerüsten aus, bei der richtigen Pyramide von den Bossen der Bekleidung aus ausgeführt werden konnte. Aber dieses Glätten ist bei der Mejdum-Pyramide sicher dreimal — bei E 1 bis 3 —, wahrscheinlich fünfmal — auch noch für die beiden innersten Entwürfe —, vor sich gegangen.

Die Bauleute des Snefru hatten in den 17 Jahren Bauzeit jede Stunde zu nutzen, um das alles zu schaffen.

Vielleicht kann man sich, da jetzt wohl die wesentlichsten Anlagen, die zu diesem Baubetriebe gehörten, festgestellt sind, nun auch rechnerisch eine Vorstellung davon verschaffen, wie lange die Bauzeit gewährt haben kann, und zwar ohne daß Rücksicht darauf genommen wird, daß das Datum „Jahr 17" als annähernder Schluß des Baues bekannt ist. Tatsächlich hat es ja auch mit dem Verständnis dieses „Jahr 17" seine Schwierigkeiten.

Herr Croon hat sich in seiner Doktorarbeit „Lastentransport beim Bau der Pyramiden"[1] mit den hierbei zu berücksichtigenden Einzelfragen schon eingehend beschäftigt. Dabei kam er allerdings zu dem Ergebnis, daß die Verwendung großer Baurampen, jedenfalls aber die nur einer großen Baurampe, unwirtschaftlich und technisch ungünstig ist[2]. Heute, wo wir die großen Baurampen der Mejdum-Pyramide kennen, ist die Fragestellung eine ganz andere. Sie lautet nicht mehr: „Sind diese Baurampen aus wirtschaftlichen und technischen Gründen wahrscheinlich?", sondern: „Wie gestaltete sich der Betrieb mit diesen, nun ausreichend bekannten großen Baurampen, wie konnte man sie technisch und wirtschaftlich am besten ausnutzen?" Manches von dieser neuen Fragestellung ist im vorstehenden schon erörtert, vielleicht auch ausreichend beantwortet worden, aber noch nicht der Schluß, die Frage nach der Wirtschaftlichkeit. Diese würde, wenn man die Verhältnisse im alten Ägypten der Pyramidenzeit berücksichtigt, etwa so zu fassen sein: „In welcher Zeit konnte man mit diesen

[1] Hannover 1925. — [2] A. a. O. 34.

Rampen unter Herbeiziehung einer beliebigen, für den Höchstbetrieb erforderlichen Masse von Arbeitern den Bau der Mejdum-Pyramide fertigstellen?"

Auf meine Bitte war Herr Croon so freundlich, hierzu das Folgende beizusteuern:

Es ist Herrn Borchardt gelungen, an der Stufenpyramide des Königs Snefru bei Mejdum eine von Osten heranführende Rampe von etwa 65 m Höhe und etwa 200 m Länge nachzuweisen. Weitere Spuren deuten auf eine zweite Rampe von Süden her hin, und es dürfte anzunehmen sein, daß auch von einer oder mehreren anderen Seiten Rampen auf den Bau geführt haben. Der Fund ist besonders bedeutsam, weil es hier zum ersten Male gelungen ist, Baurampen von solcher Größe einwandfrei nachzuweisen, während die früheren Funde stets nur kleinere Rampen zeigten. Bezüglich des Rechenbeispieles im Papyrus Anastasi I konnte man immer noch im Zweifel sein, ob es sich um eine frei gewählte Rechenaufgabe oder um eine tatsächlich gebaute bzw. zu erbauende Baurampe handelte.

Der Steigungswinkel der aufgefundenen Rampe beträgt 19° 20', also rund 20°.

Es soll nunmehr versucht werden, die Bauzeit der Pyramide des Snefru bei Mejdum zu ermitteln, d. h. die Zeit, in welcher das gesamte Baumaterial mit Hilfe von Rampen auf den Bau geschleppt werden konnte. Daß das angeschleppte Material auch in der gleichen Zeit verbaut werden konnte, kann ohne weiteres angenommen werden unter der Voraussetzung, daß genügend Arbeitskräfte auf dem Bau tätig waren.

Ich benutze im folgenden die mir von Herrn Borchardt zur Verfügung gestellten Unterlagen.

Wenn man von zwei kleineren Entwürfen absieht, die wahrscheinlich in dem Bauwerk stecken, so liegen bei der Stufenpyramide drei nacheinander ausgeführte Entwürfe vor. Nimmt man an, daß alle drei Entwürfe unter Benutzung von Baurampen ausgeführt wurden, eine Annahme, die mit großer Sicherheit gemacht werden darf, so ergibt sich folgende Baugeschichte: Zuerst wurde die kleinere Stufenpyramide (E 1) mit Hilfe von Baurampen errichtet, worauf die Rampen wieder abgebrochen wurden. Sodann wurde um die kleinere die größere Stufenpyramide (E 2) wieder mit Hilfe von Baurampen gebaut, und die Rampen wiederum abgebrochen. Endlich wurde um die größere Stufenpyramide die richtige Pyramide (E 3) gebaut. ebenfalls wieder mit Hilfe von Baurampen. Zum Schlusse mußten dann diese Rampen ebenfalls wieder abgebrochen werden.

Die Blöcke mußten auf Schlitten zum Bau hinaufgeschleppt werden. Die Schlitten sowie die Schleppmannschaft mußte aber von dem Bau wieder herunter. Da aber auf der Rampe, auf der das Heraufschleppen erfolgte, zu wenig Platz war, bzw. das Heraufschleppen zu stark durch den Abstieg beeinträchtigt worden wäre, so ist anzunehmen, daß für den Abstieg eine besondere Rampe vorhanden war. Ferner ist noch zu berücksichtigen, daß außer den Blöcken noch der Mörtel, der in Mejdum reichlich verwendet worden ist, sowie Baugerät, z. B. Hebe-, Wuchtebäume u. dgl., auf den Bau gebracht werden mußte. Der Mörtel wurde wahrscheinlich in feuchtem Zustande in Tonkrügen hinaufgebracht, und zwar entweder von Menschen, die je etwa zwei solcher Krüge, oder durch Esel, die je etwa 6 bis 8 Krüge tragen konnten. Auch dieses Hinaufbringen von Mörtel und Baugerät würde den Schleppbetrieb der Blöcke stark behindert haben. Wir müssen daher annehmen, daß auch hierfür eine besondere Rampe vorhanden war. Würden daher drei Rampen insgesamt vorhanden gewesen sein, so könnten wir uns denken, daß eine für das Heraufschleppen der Blöcke, eine für den

Auftransport des Mörtels und Baugeräts, sowie eine für das Hinabbringen der Schlitten und zum Hinabgehen der Schleppmannschaft, der Mörtelleute und der Esel benutzt worden ist. Für den Fall aber, daß vier Rampen angenommen werden, würden zwei für das Heraufschleppen der Blöcke, eine für den Auftransport des Mörtels und Baugerät und eine für den Abstieg benutzt worden sein können.

Entsprechend dem Fortschreiten des Bauwerks mußten die ursprünglich kleinen Rampen immer mehr vergrößert werden, bis sie zuletzt bis nahezu zur Spitze der Pyramide reichten. Der Arbeitsgang wäre dann so zu denken, daß eine Vergrößerung der Rampen nicht etwa von Steinschicht zu Steinschicht erfolgt ist, sondern nur etwa alle fünf oder alle zehn Meter, vielleicht auch nur von Stufenhöhe zu Stufenhöhe der Pyramide, vorgenommen wurde. Die Blöcke mußten dann allerdings noch zum Teil einige Meter höher geschafft werden. Dieses kann man sich so denken, daß hierzu kleinere Rampen dienten, die sich an die Seitenflächen der Stufen legten. Die Erhöhung dieser kleineren Rampen, die dann von Steinschicht zu Steinschicht erfolgen mußte, ließ sich verhältnismäßig schnell und mit geringem Materialverbrauch durchführen. Vielleicht geschah das Hochbringen auf den letzten kleinen Strecken auch mit einfachen Kranen, Hebebäumen oder dergl. Eine Entscheidung über diese Frage möchte ich nicht treffen.

Die für die Rechnung in Frage kommenden Rauminhalte sind folgende:

Richtige Pyramide E 3	650000 cbm
Jede Rampe für E 3	100000 ,,
Jede Rampe für E 2	75000 ,,
Jede Rampe für E 1	55000 ,,

Wie oben bereits gesagt, ist die Bauzeit lediglich davon abhängig, daß die erforderlichen Baustoffe herangeschleppt wurden. Will man daher die Bauzeit ungefähr errechnen, so genügt es, festzustellen, welche Zeit für das Heranbringen der Baustoffe benötigt wurde. Dementsprechend soll im folgenden verfahren werden.

Die gesamte Bauzeit gliedert sich nun — ohne Berücksichtigung der beiden kleinen, zwei- bzw. dreistufigen ersten Anlagen — in folgende Zeitabschnitte:

1a. Heraufschleppen der Baustoffe für E 1 auf den Bau,
1b. Heraufschleppen der Baustoffe für die Rampen von E 1,
1c. Abbrechen dieser Rampen;
2a. Heraufschleppen der Baustoffe für die Vergrößerung von E 1 auf E 2 auf den Bau,
2b. Heraufschleppen der Baustoffe für die Rampen von E 2,
2c. Abbrechen dieser Rampen;
3a. Heraufschleppen der Baustoffe für die Vergrößerung von E 2 auf E 3 auf den Bau,
3b. Heraufschleppen der Baustoffe für die Rampen von E 3,
3c. Abbrechen dieser Rampen.

Bei der Berechnung können die Arbeiten unter 1a, 2a und 3a zusammengefaßt werden, indem die Zeit bestimmt wird, welche für das Heranschleppen des gesamten in E 3 verbauten Baustoffes erforderlich war.

Bei den Arbeiten unter 1b, 2b und 3b genügt es, die Zeiten für die Herstellung einer Rampe zu bestimmen, da die übrigen Rampen gleichzeitig hergestellt werden konnten, denn die Arbeiten daran behinderten sich gegenseitig nicht.

Die Arbeiten unter 1c, 2c und 3c können nur geschätzt werden.

Die bei der Pyramide zu Mejdum verwendeten Blöcke haben im Durchschnitt eine Größe von 1,50 × 0,50 × 0,50 m, also rd. 0,40 cbm Inhalt. Bei einem spezifischen Gewichte von 2,8 würde demnach ein Block etwa 1120 kg wiegen. Rechnet man hierzu das Gewicht eines Schlittens mit etwa 30 kg, so würde jeweils eine Last von 1150 kg heraufzuschleppen sein, da man wohl im allgemeinen nur einen Block auf den Schlitten gepackt haben wird.

Um dieses Gewicht Q die Rampe heraufzuziehen, ist eine Zugkraft P erforderlich, welche sich nach den Regeln der Mechanik durch folgende Gleichung errechnen läßt (vgl. auch nebenstehende Skizze, Abb. 6):

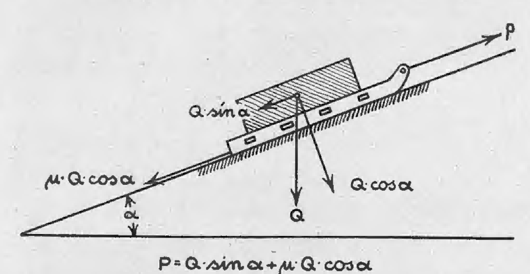


Abb. 6. Skizze zur Ermittlung der Zugkraft für die Steinschlitten auf den Baurampen.

$$P = Q \cdot \sin \alpha + \mu \cdot Q \cdot \cos \alpha.$$

Hierin bedeutet: α den Steigungswinkel der Rampe, in diesem Falle also 20°, μ die Reibungsziffer, welche für den vorliegenden Fall mit 0,25 angenommen werden kann.

Demnach ergibt sich:

$$P = 1150 \cdot \sin 20^\circ + 0{,}25 \cdot 1150 \cdot \cos 20^\circ,$$

$$P = 390 + 270 = 660 \text{ kg Zugkraft.}$$

Die Zugkraft eines Arbeiters darf in diesem Falle nicht zu hoch eingesetzt werden, da zu berücksichtigen ist, daß er nicht nur die Last, sondern auch sein eigenes Körpergewicht auf der Rampe hochschleppen muß. Meiner Meinung nach dürften etwa 15 kg angemessen sein. Um daher die für einen Schleppzug erforderliche Zugkraft von 660 kg zu erreichen, müßten $\frac{660}{15} = 44$ Arbeiter[1] vor einen Schlitten gespannt werden.

Rechnet man vier Arbeiter nebeneinander, so würden elf Reihen hintereinander ziehen.

[1] Die Zahl von 44 Arbeitern vor einem Schlitten in Verbindung mit der zeitlichen Folge der Schleppzüge ermöglicht es, sich ein ungefähres Bild von der Menge der Menschen zu machen, die beim Bau der Pyramide tätig gewesen sein können. Da die Schlitten in vier Minuten Abstand folgen, also rd. 20 m — 14 m Länge des Schleppzuges, dazu rd. 6 m Abstand vom folgenden — in vier Minuten sich fortbewegen, braucht jeder für das Hinaufschleppen über die rd. 300 m lange Rampe etwa 1 Stunde Zeit, dazu käme für das Abladen rd. 0,5 Stunden, für das Hinabschleppen des leeren Schlittens rd. ebensoviel und für das Wiederbeladen noch einmal 0,5 Stunden, im Ganzen also 2,5 Stunden, also 2,5mal so viel, als das Hinaufschleppen dauert. Mit 15 Schlitten — 300/20 — ist die Rampe voll besetzt. Soll sie es ständig sein, so müssen also 15 · 2,5 = 37,5 = rd. 40 Schlitten mit den nötigen Arbeitern vorhanden sein. Rechnet man für jeden Schlitten außer den 44 ziehenden Arbeitern noch an Antreibern, Aufsehern, Wasserträgern — für das Nässen der Bahn und für die Arbeiter — und Trägern von Unterlagsholz, Wuchtebäumen usw. noch weitere 16 Mann, so käme man auf rd. 60 für die für jeden Schlitten insgesamt erforderliche Arbeiterzahl. Auf einer Rampe wären also alles in allem 40 × 60 = 2400 Mann tätig gewesen.

Hierzu kämen die Mörtelträger — rd. 300 Mann —, dann wären also allein 2700 Mann nur für das Hinaufschleppen des Materials auf der Baustelle gewesen, wenn man eine Aufwärtsrampe für Steine und eine für Mörtel annimmt.

Rechnet man dann erst die Zahl der eigentlichen Bauhandwerker, der Steinmetzen, Ziegel- und Mörtelbereiter usw., dann weiter die der Handwerker und Arbeiter in den Steinbrüchen, die Transportarbeiter, die zwischen Steinbruch und Nil tätig sind, und endlich, wenn auch nur zeitweise beschäftigt, die Flößer, so wird man leicht auf 10000 gleichzeitig am Pyramidenbau beschäftigte Menschen kommen.

Die bei Herodot 2, 124 angegebene Zahl von 100000 Arbeitern für die Cheops-Pyramide dürfte also, selbst wenn man die hier als möglich errechnete Zahl von 10000 Mann im Verhältnis der Massen der Pyramiden des Snefru und des Cheops (65:259) vergrößern wollte und danach für die Cheops-Pyramide rd. 36000 Mann annimmt, doch auf eine Aufschneiderei des Fremdenführers zurückgehen. Schon 36000 Mann scheinen mir aus den verschiedensten Gründen — Enge des Bauplatzes, Schwierigkeiten der Unterbringung, Verpflegung u. s. f. — zu hoch gerechnet. [L. B.]

Der Platzbedarf für jede Reihe wäre 1 m, dazu käme die Länge des Schlittens mit etwa 3 m. Die Länge eines Schleppzuges würde demnach etwa 14 m betragen.

Der Rauminhalt der fertigen Pyramide (E 3) beträgt 650000 cbm. Da beim Bau Mörtel reichlich verbraucht wurde, dessen Masse etwa mit 12 vH. geschätzt werden kann, so würden 572000 cbm Blöcke verbraucht sein. Da jeder Block im Mittel etwa 0,4 cbm faßt, so wäre die Anzahl der Blöcke $\frac{572000}{0{,}4} = 1430000$, d. h. es mußten 1430000 Schleppzüge mit Blöcken die Rampen heraufgeschafft werden.

Rechnet man mit zwei Rampen für das Hochschaffen der Blöcke, so müßten auf jeder 715000 Blöcke nacheinander transportiert werden.

Nimmt man nun weiter an, daß die Schleppzüge in kurzen Abständen von nur vier Minuten aufeinander folgten, so ist dabei zu berücksichtigen, daß die Schlitten oben entladen werden mußten, und daß der Raum auf dem Bau nicht allzu groß gewesen sein kann. Immerhin kann man annehmen, daß die Schlitten im Mittel an sechs bis acht verschiedenen Stellen des Baues entladen wurden, so daß die Zeit für das Entladen etwa 24 bis 32 Minuten gedauert haben konnte. In den unteren Teilen des Baues war es möglich, an einer größeren Anzahl Stellen gleichzeitig zu entladen, in den oberen Teilen dagegen war die Anzahl Stellen hierfür geringer. Für das Beladen der Schlitten war in der Umgebung der Pyramide Raum genug vorhanden. Eine gewisse Ordnung in dem ganzen Schleppbetrieb muß natürlich als vorhanden gewesen angenommen werden, damit rechtzeitig stets genügend Baumaterial auf den Bau geschafft wurde, und die eigentlichen Bauhandwerker nicht unnötig auf Blöcke, Mörtel usw. zu warten brauchten.

Die tägliche Arbeitszeit kann durchschnittlich mit zehn Stunden angenommen werden, da die Taglänge bei Mejdum zwischen 10 und 14 Stunden schwankt, und mindestens zwei Stunden für Hin- und Rückgang zur Arbeitsstelle und für Ruhepausen täglich abzurechnen sind.

Bei einer Schleppzugfolge von vier Minuten würden dann auf einer Rampe stündlich 15 Züge und täglich 15 · 10 = 150 Züge heraufkommen können.

Da im Ganzen 1430000 Schleppzüge transportiert werden mußten, so waren hierfür bei nur einer Rampe $\frac{1430000}{150} = 9533$ Tage erforderlich, bei zwei Rampen für das Hinaufschleppen der Blöcke aber nur 4767 Tage.

Nach Ansicht von Herrn Borchardt ist die Bauzeit in jedem Jahre unbeschränkt. Das Heranflößen der Blöcke konnte zwar nur während der Überschwemmungsmonate erfolgen, doch konnte in dieser Zeit so viel Material herangeschafft werden, daß der Baubetrieb das ganze Jahr hindurch ungestört durchgeführt werden konnte. Es mußten dann eben in den Überschwemmungsmonaten noch mehr Mannschaften herangezogen werden. Man kann also mit einer Bauzeit von jährlich 12 Monaten bzw. 365 Tagen rechnen. Unter dieser letzteren Annahme ergibt sich, daß das gesamte Blockmaterial in

$$\frac{9533}{365} = \text{rund 26 Jahren}$$

mit 1 Rampe, bzw. rund 13 Jahren auf 2 Baurampen heraufgeschafft werden konnte.

Diese Zeit von 26 bzw. 13 Jahren stellt aber nur die reine Bauzeit für die ganze Pyramide dar. Wie oben dargestellt, wurde diese aber durch das wiederholte Erhöhen und Abbrechen der Rampen oft unterbrochen.

Die Rampen waren hauptsächlich aus lufttrockenen Ziegeln errichtet, dazu kam Schutt und etwas Bruchstein. Der Einfachheit wegen nehme ich für die folgende Rechnung an, daß nur Ziegel verwendet worden seien. Es läßt sich ja unschwer vorstellen, daß anstatt der Ziegel die gleiche Menge Schutt bzw. Bruchsteine transportiert worden sei.

Wainwright gibt die Ziegelgröße nicht an; nimmt man eine wahrscheinliche Größe, nämlich $38 \times 18 \times 12$ cm, so würden auf 1 cbm 120 Ziegel gehen, ohne Berücksichtigung der Fugen, da man mit der Berücksichtigung des Mörtels ebenso verfahren kann, wie oben für Schutt und Bruchstein angegeben. Eine Rampe zu E 3 hat, wie oben gesagt, einen Rauminhalt von 100000 cbm. Demnach würden in derselben

$$120 \cdot 100000 = 12000000 \text{ Ziegel}$$

enthalten sein.

Auf einer Darstellung aus der Zeit der 18. Dyn. (L. D. 3, 40) ist der Transport von Ziegelsteinen dargestellt. Ein Mann trägt über beide Schultern ein Tragholz, an deren beiden Enden in Strickschleifen je drei Ziegelsteine hängen. Ein Mann konnte also jedesmal sechs Ziegelsteine tragen. Man kann sich den Ziegeltransport beim Bau der Rampen in gleicher oder ähnlicher Weise denken. Es würden dann insgesamt

$$\frac{12000000}{6} = 2000000 \text{ Lasten}$$

auf die Rampe zu schaffen gewesen sein.

Nimmt man ferner an, daß die Träger etwa in fünf Sekunden 1 m gegangen sind, und weiter, daß der Abstand der Träger hintereinander im Mittel 3 m gewesen sei, so würde alle 15 Sekunden eine Last, d. h. 4 Lasten in einer Minute zur Baustelle gelangt sein. Hierbei ist noch zu bemerken, daß es wohl kaum möglich gewesen sein wird, daß zwei Ziegelträger nebeneinander die Rampe hinaufgingen, da dieselben während der Erhöhungsarbeiten an den Rampen auf derselben Rampe auch wieder herabsteigen mußten. Nicht alle Träger brauchten die ganze Rampe hinaufsteigen. Weil wohl gleichzeitig die Erhöhung der Rampe an vielen Stellen in Angriff genommen wurde, mußten alle diese Stellen mit Ziegeln beliefert werden.

Würde man also, wie oben angegeben, mit vier Lasten in der Minute rechnen, so würde sich die Gesamtbauzeit der Rampe ergeben zu

$$\frac{2000000}{4} = 500000 \text{ Minuten}$$

$$\text{oder } \frac{500000}{60} = 8335 \text{ Stunden,}$$

$$\text{oder } \frac{8335}{10} = 834 \text{ Tagen,}$$

$$\text{oder } \frac{834}{365} = \text{rd. } 2{,}3 \text{ Jahren.}$$

Hierbei sind wieder wie oben eine täglich zehnstündige Arbeitszeit und im Jahre 365 Arbeitstage angenommen.

Auf die gleiche Weise würden sich für die Bauzeit der Rampe zu E 2 1,7 Jahre und für

die Bauzeit der Rampe zu E 1 1,3 Jahre ergeben. Die Zeit für den Abbruch der Rampen könnte man etwa zu 0,75 bzw. 0,6 bzw. 0,4 Jahren schätzen.

Dann würde sich die gesamte Arbeitszeit ergeben:

	mit 1 Rampe für Steine	mit 2 Rampen
Reine Bauzeit der gesamten Pyramide. .	26,00	13,00 Jahre
Bauzeit der Rampe zu E 1.	1,30	1,30 ,,
Abbruch derselben.	0,40	0,40 ,,
Bauzeit der Rampe zu E 2.	1,70	1,70 ,,
Abbruch derselben.	0,60	0,60 ,,
Bauzeit der Rampe zu E 3.	2,30	2,30 ,,
Abbruch derselben.	0,75	0,75 ,,

Mithin gesamte Arbeitszeit bei 1 Rampe für Steine 33,05, bei 2 Rampen 20,05 Jahre.

Hierbei ist, wie oben bemerkt, die Zeit für Bau und Abbruch der Rampen der beiden kleinen Anlagen des zwei- bzw. dreistufigen Entwurfs nicht berücksichtigt.

Soweit die Ermittlungen von Herrn Croon über die mögliche Dauer der Bauzeit. Man mag dabei die eine oder die andere der Annahmen, auf denen sich die Rechnung aufbaut, ändern und durch eine andere, jedenfalls ebenso unsichere ersetzen, wesentlich andere Ergebnisse wird man nicht erhalten. Die Hauptannahmen — Schleppzugfolgen in 4 Minuten Abstand, zehnstündiger Arbeitstag und 365 Arbeitstage im Jahr! — sind auch absichtlich so gewählt, daß sie einer vielleicht gar nicht zu erreichenden Höchstleistung entsprechen. Daß sie gleichbedeutend mit Menschenschinderei sind, ist Herrn Croon und mir bewußt, aber in einer Zeit, in der die Errichtung so ungeheurer Grabdenkmäler für die Herrscher eine, vielleicht die hauptsächlichste Staatsaufgabe war, wird von Schonung der dabei verwendeten Arbeitskräfte nicht viel die Rede gewesen sein.

Herr Croon erhält also bei Annahme von drei Rampen — eine Aufwärtsrampe für die Steinblöcke, eine desgleichen für den Mörtel und eine Abwärtsrampe für beides — eine Bauzeit von 33 Jahren und bei vier Rampen — zwei Aufwärtsrampen für die Blöcke, sonst wie vor — eine Annahme, die auch richtig sein kann, wenn ich auch oben einen geordneten Baubetrieb schon bei drei Rampen für gesichert gehalten habe: 20 Jahre.

Die Bauzeit von 20 Jahren würde gar nicht schlecht zu der Steinbruchmarke vom Jahre 17, die oben mehrfach erwähnt worden ist, passen. Aber auch die Bauzeit von 33 Jahren ließe sich mit dieser Steinbruchsdatierung zusammenbringen, wenn man berücksichtigt, daß unter Snefru noch nach „Jahren der Zählung" gerechnet wurde, also das „Jahr der 17. Zählung" nicht dem 17. Regierungsjahre des Snefru entsprochen hat, sondern ein Jahr — unter Snefru folgten sich Zählungen auch jährlich — höchstens etwa bis zum 32. Regierungsjahre sein könnte.

Irgendwelche historische Folgerungen für die Regierungsdauer König Snefrus, dem die Ausschreiber Manethos 29 Jahre geben, sollen hier aus diesen Erörterungen nicht gezogen werden. Hier beschäftigen uns nur die baugeschichtlichen Fragen.

Die Ergebnisse an der Mejdum-Pyramide, die uns die verschiedenen Bauperioden derselben kennen gelehrt haben, mußten den Gedanken nahelegen, auch ein anderes, wohl nur wenig

älteres königliches Grabdenkmal, bei dem dem äußeren Anschein nach ähnliche Tatsachen festzustellen waren, daraufhin auch zu untersuchen: die Stufenmastaba des Königs Djeser bei Saqqara.

Weder v. Minutoli[1], der 1821 die Stufenmastaba öffnen ließ, noch Segato[2], der dort für ihn gearbeitet hatte, ist es aufgefallen, daß die S-Seite des Bauwerks schon äußerlich verschiedene Bauperioden erkennen läßt. Perring, der 1837 die heute noch einzige Aufnahme des Baues machte, ist zwar nicht ganz achtlos an den Anzeichen auf der S-Seite vorbeigegangen[3], aber erst Lepsius und Erbkam, die im Winter 1842 auf 1843 länger bei Saqqara arbeiteten, geben gute Beobachtungen und Skizzen der für unsere Frage wichtigen Stellen, haben auch den Zusammenhang im wesentlichen richtig erkannt[4]. Ihren Bemerkungen, die ich als bekannt voraussetze, habe ich aus eigener Beobachtung für die uns hier beschäftigende Frage nichts hinzuzusetzen.

Sie fanden, daß unter der Stufenmastaba an der S-Seite, an der ein langes Stück der untersten Stufe abgetragen ist, ein älteres Bauwerk zutage tritt, dessen Ausdehnung von S nach N Lepsius aber vergeblich zu bestimmen suchte. Er sah, daß es keinen quadratischen Grundriß haben konnte, und schloß: „War das Gebäude wirklich früher eine Mastaba? Die Entscheidung wird schwer zu erlangen sein.“

Ein Versuch, sie zu erlangen, war mir aber in Hinblick auf das an der Mejdum-Pyramide Ermittelte doch wichtig genug, so daß ich den Generaldirektor der ägyptischen Altertümerverwaltung, M. Lacau, bat, eine kleine Grabung an den Stellen, die den Aufschluß bringen mußten, zu gestatten. Trotzdem seine eigene Verwaltung zur Zeit umfangreiche Ausgrabungen auf dem ganzen Gebiete des Grabmals des Djeser vornimmt, erteilte er die Erlaubnis in zuvorkommendster Weise, und Mr. Firth, der Leiter dieser Grabungen, stellte mir sogar Arbeiter zur Verfügung. Die Grabung nahm nur wenige Tage in Anspruch. Bei ihr und bei den ihr folgenden Messungen unterstützten mich wieder Herr Dipl.-Ing. Ricke und Herr Dr. Wolf.

Es handelte sich nur darum, festzustellen, wo die S-Seite der äußeren Stufe von Lepsius' älterem Bau lag und, wenn möglich, auch die N-Seite zu finden. O- und W-Seite waren ja bekannt. Auch ließ sich mit den in Mejdum erworbenen Kenntnissen schon ohne Grabung sagen, daß es nicht ein, sondern zwei ältere Gebäude waren — E 1 und E 2 —, die man auf der angebrochenen S-Seite der Stufenmastaba herausblicken sah.

Daß es zwei Entwürfe, nicht, wie ich bisher mit Lepsius und Erbkam geglaubt hatte, nur ein älteres Gebäude ist, war nach den Erfahrungen an der Mejdum-Pyramide auch ohne Grabung zu sehen. Es läuft nämlich sowohl in dem am Ostende wie in dem nach Westen zu gelegenen Schnitt der Außenwände dieses bisher als ein Gebäude angesehenen Baues hinter der niedrigeren nach O bzw. W gut geglätteten Außenstufe jedesmal eine etwas steiler ansteigende höhere Stufe, deren oberes Ende nicht erkennbar ist. Sie ist wie die davor liegende Stufe geglättet, auch da, wo sie von der niedrigeren Stufe verdeckt wird. An der Mejdum-

[1] Reise nach der Oase des Jupiter Amon.

[2] Valeriani e Segato, Saggi pittorici.

[3] Operations (Kl. Ausg.) 3, 42: „in some places on the southern side the masonry is of a better quality.“

[4] L. D. Text 1, 189—194. Nach den handschriftlichen Aufzeichnungen Lepsius' und Erbkams, die diesen Seiten zugrunde liegen, war bereits mein Aufsatz „Zur Baugeschichte der Stufenpyramide bei Saqqara“ in Ä. Z. 30 (1892), 87ff., verfaßt, von dem hier nur die Abschnitte I und II (S. 88—90) als Vorarbeiten für das oben Gesagte in Frage kommen.

Pyramide sind in jedem Entwurf nur die an ihm sichtbar bleiben sollenden Außenflächen glatt. Wenn wir nicht annehmen wollen, daß die Bauleute des Djeser, im Gegensatz zu denen des Snefru, sich unnütze Arbeit machten, so müssen wir schließen, daß die ganze Höhe der inneren Stufe einmal sichtbar sein sollte, also einem eigenen Entwurf — E 1 — angehört. Erst als dieser fertig ausgeführt war, wurde die niedrigere Stufe — E 2 — um E 1 herumgelegt. Deren Abpflasterung oben konnte daher, da E 1 ganz geglättet war, auch nicht den richtigen Anschluß an E 1 — fast senkrechte Stoßfuge und Auflager auf Bossen — bekommen. So lange E 1 und E 2 ohne den Überbau durch die Stufenmastaba — E 3 — stand, muß es an diesen Anschluß eine bei starkem Regen schlechte Stelle gegeben haben.

Bei der Grabung begnügten wir uns damit, die SO-Ecke von E 2 zu suchen. Hatten wir diese, so war die von E 1 damit höchstwahrscheinlich auch genau bestimmt, denn daß der Mantel E 2 auf der S-Seite eine andere Dicke gehabt hätte als auf der O-Seite, ist wohl nicht anzunehmen.

Ein N—S verlaufender Graben von nur rd. 2 m Breite wurde vor der Stelle, an der die glatte Außenfläche von E 2 aus dem Schutt hervortrat, ausgehoben (vgl. für das Folgende Taf. 5 bis 7). In 15 Schichten Tiefe kam die oberste der unteren Bekleidungsschichten (Taf. 5 oben links und Taf. 7 oben links und Mitte), die noch weiter nach S zu von uns als erhalten angenommen waren, heraus. Sie wurde etwa 8 m nach S zu verfolgt, bis wir in ihr die gesuchte SO-Ecke von E 2 fanden (Taf. 5 Mitte und Taf. 7 Mitte). Sie liegt in der südlichen Außenfläche von E 3, die anstehend von der SO-Ecke von E 2 noch rd. 5 m weit, in der Standspur im ganzen rd. 8 m weit nach O verfolgt wurde (Taf. 5 oben rechts und Taf. 7 Mitte und links unten).

Damit sind die S-Kanten der drei Entwürfe festgelegt: die von E 2 liegt 4,20 m = 8 ägyptische Ellen vor der von E 1, und die von E 3 ist die Verlängerung der von E 2. Die südliche Außenfläche von E 2 war also in der Außenfläche der untersten Stufe von E 3 zu sehen. Etwa in der Mitte der S-Seite liegt auch noch ein Stück der untersten Bekleidungsschicht von E 2 in der Linie der S-Grundkante von E 3 zu Tage, davor die Umfassungsmauer (Taf. 7 oben rechts). Darin liegt auch der Grund des — etwa 8 m — tiefen Einbruchs auf der S-Seite, soweit sich E 2 dort erstreckt. Beim Abbruch der Bekleidung von E 3 wurde der mit ihr hier bündig liegende Mantel von E 2, der durchweg aus weißem Kalkstein bestand, natürlich mit abgerissen. Direkt hinter ihm kam dabei der glatte weiße Kalkstein der südlichen Außenfläche von E 1 zum Vorschein, der dann auch mitausgebrochen worden ist.

Der Djeser-Bau zeigt also hier schon ein anderes Bild als der Bau des Snefru. Bei diesem hatten die einzelnen Entwürfe alle die gleiche senkrechte Mittelachse, hier war E 3 eine Vergrößerung nach O und nach W, und zwar eine ungleichmäßige, nach W mehr als nach O.

Danach war noch, wenn möglich, die Ausdehnung von E 2 und E 1 nach N zu festzustellen.

Auf der O-Seite, kurz vor der NO-Ecke, sieht heute unter dem äußersten dort anstehenden Mantel von E 3, vor dem aber noch niedrige Reste von mindestens einem davorgelegten Mantel zutage treten, ein Stück des inneren Mauerwerks von E 1 hervor. Die nördliche Bekleidung von E 1 und E 2 war also noch weiter nördlich zu suchen. Einer Grabung bedurfte es dazu nicht, die Freilegung der Statuenkammer mit dem Sitzbilde des Königs Djeser vor der N-Seite der Stufenmastaba, östlich vom nördlichen Totentempel, durch Mr. Firth hatte bereits alles, was ich suchte, mitfreigelegt. Es war nur eine erneute Säuberung vorzunehmen, um das Gesuchte aufnehmen zu können (vgl. für das Folgende Taf. 5 unten und Taf. 7 rechts Mitte).

Gerade in der Achse der Statuenkammer liegt nämlich, etwa 2,50 m hinter der nördlichen Außenfläche von E 3, eine zweite Außenfläche, ebensogut geglättet wie die von E 3 (Taf. 5

unten links[1] und Taf. 7 rechts Mitte). Sie war auf 2,50 m Länge gut und scharf zu verfolgen (Taf. 5 unten rechts[2] und Taf. 7 rechts Mitte), steht aber nur an einer kurzen, 0,50 m langen Strecke über die Oberfläche des jetzt sichtbaren Mauerwerks heraus, und da auch nur 38 cm. Ihre vordere Böschung wurde mit einem kleinen Instrument, das im besten Falle das Ablesen von halben Graden gestattet, auf 75° bestimmt, derselbe Winkel war auch an E 2 auf der S-Seite an den unteren Schichten abgelesen worden[3]. Die Böschung von E 2 scheint nicht an allen Seiten und Stellen genau die gleiche gewesen zu sein, wenigstens nach den Messungen mit dem rohen Instrument, das wir dazu benutzten, aber soviel ist sicher: zu E 1, das 80° Böschung hat, gehört die Außenfläche, die ich hinter der Statuenkammer fand, nicht. Sie kann also nur die gesuchte N-Seite von E 2 sein, die hier nicht, wie auf der S-Seite, mit E 3 bündig liegt, sondern rd. 2,50 m hinter der nördlichen Außenseite von E 3.

Daß die Schichten hier in E 2 nach hinten fallen, während sie im gleichen Entwurf an der SO-Ecke wagerecht liegen, kann an der Bestimmung ihrer Zugehörigkeit nichts ändern. Bei Bekleidungsschichten, die sicher zu E 3 gehören, haben wir eine ganz ähnliche Erscheinung: auf der O- und N-Seite liegen sie stark geneigt, auf der S-Seite fast wagerecht (für die O-Seite s. Taf. 7 unten rechts).

Somit ist also die S-N-Ausdehnung von E 2, und mithin auch die von E 1, bestimmt. Die Baugeschichte der Stufenmastaba ergibt sich daraus etwas anders, als ich sie 1892 dargestellt habe, nämlich:

Der älteste[4] zur Zeit nachweisbare Grabbau des Djeser war eine mit ihrer Längsachse von S nach N gerichtete, hohe Mastaba mit geglätteter Steinbekleidung. Sie hatte eine Grundfläche von rd. 63 m auf rd. 94,5 m (120 × 180 Ellen ?), unter deren Mitte die unterirdische Grabkammer lag. Die Höhe konnte ich nicht feststellen, da ich die Außenflächen von E 1 oben im Mauerwerk von E 3 nicht weiter verfolgen konnte. Es kann auch nicht gesagt werden, ob diese Mastaba nicht etwa eine Stufenmastaba gewesen ist, und das heute von ihr Sichtbare nur die unteren Teile der ersten Stufe davon sind (vgl. Taf. 6). — Auch die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, daß diese Mastaba die Form der Särge des AR gehabt hat, also Hausform[5],

[1] Der links unten im Bilde sichtbare Block gehört zu E 2.

[2] Die kurzen, in der Aufsicht wiedergegebenen Blöcke sind die Ummantelung von E 3, links davor liegen die Bekleidungsblöcke.

[3] An der östlichen Außenfläche von E 2 wurden 74° abgelesen, desgl. dort an der S-Seite von E 3, bei dem an der Mitte der O-Seite $74^1/_4$° abgelesen wurden.

[4] Die große Ziegelmastaba bei Bet Challaf (Garstang, Mahasna and Bêt Khallâf, 1902) kommt als Grabbau des Djeser nicht in Frage. Aus den Funden in ihr geht nur hervor, daß in ihr jemand beigesetzt worden ist, dem Opfergaben aus Weingütern usw. dieses Königs mitgegeben worden sind; es war das Grab irgendeines Großen aus der Zeit des Djeser.

Ob im Innern von E 1 noch einer oder gar mehrere frühere Entwürfe, wie in Mejdum, verborgen sind, wird ohne starke Eingriffe in das Denkmal nicht festzustellen sein.

[5] Diese Form ist im Gebiete des Grabdenkmals des Djeser einmal mit aller Deutlichkeit nachzuweisen, scheint aber dort öfter aufgetreten zu sein. Am Ende der 4. Dyn. läßt König Schepses-kaf seinem Grabdenkmal, Mastabat el-Faraūn, Saqqara-Süd, die gleiche Form geben, und noch im MR zeigt sie sich, z. B. bei der kleinen Mastaba des Chent-cheti-em-saf bei Dahschur (de Morgan, Fouilles à Dahchour 1, 27f. und Bl. 6/7, 8/9. Nördliche Mastabas 11; die von Jéquier dort veröffentlichten Bekleidungsblöcke geben nur die Inschriften. Bei der Katalogisierung der Stücke 1898/99 habe ich die gut erhaltene Form dieser Mastaba in Hausform in Skizzen, die dem Katalog beigegeben werden sollen, wiederhergestellt). Man beachte auch die Opfertafel auf der N-Seite dieser kleinen Mastaba mit Rücksicht auf den nördlichen Totentempel des Djeser.

d. h. daß sie an den Schmalseiten ein wenig hochgeführte Backen und dazwischen ein in der Richtung der Schmalseiten flach gewölbtes Dach hatte[1].

Als dieser Bau in seinen Außenflächen bis zum Grunde geglättet, also fertig war, wurde der Entwurf geändert. Es wurde ihm eine Stufe rings umgelegt, die etwas geneigtere Außenfläche hatte als der schon stehende Bau. — Sollte der ältere Bau etwa schon eine Stufenmastaba gewesen sein, etwa von drei oder vier Stufen, so wird wahrscheinlich vor jede Stufe eine Halbstufe, wie die vor der untersten, vorgelegt worden sein, d. h. der Bau wurde aus einer drei- oder vierstufigen Stufenmastaba in eine sechs- oder achtstufige umgebaut, die niedrigere Stufen als die erste hatte, und bei der die Böschungen der Stufen wechselten (75°, 80°, 75°, 80° usw.). — Wenn aber die dritte oben gegebene Möglichkeit vorgelegen haben sollte, die der Mastaba in Hausform, so wäre durch Umlegung des niedrigen Sockels, den dann E 2 darstellen würde, dem Bau die Form gegeben worden, die wir vom Grabdenkmal des Schepses-kaf, der Mastabat el-Faraūn, und sonst[2] von diesen Gräbern in Sargform her kennen. Ich würde dann sogar annehmen, daß unter König Djeser diese Grabform des Hauses auf einem Sockel, wenn nicht geschaffen, so doch bevorzugt wurde. Sie ist auch in mindestens einem, wahrscheinlich in mehreren Grabbauten im Djeser-Gebiet noch zur Ausführung gekommen. Das an die nördliche Prinzessinnen-Mastaba, NO von der Stufenmastaba des Djeser, nach W zu anschließende Grab zeigt z. B. diese Architektur.

Auf die hier bei der Besprechung von E 1 und E 2 naturgemäß sich aufdrängende Frage, ob Teile des im N vor diese Anlagen gelegten Totentempels schon zu diesen Anlagen selbst gehören, eine Frage, die ich nach meiner augenblicklichen Kenntnis dieses Totentempels bejahen möchte, darauf will ich hier nicht eingehen, um Mr. Firth und seinen Mitarbeitern nicht vorzugreifen. Auch haben wir es ja hier nur mit der Baugeschichte der Stufenmastaba selbst zu tun.

Nach Vollendung von E 2 wurde der ganze Plan nochmals geändert und sehr vergrößert. Dabei wurde seine Längsachse aus der Richtung S—N in die O—W gedreht, vielleicht eine Maßnahme, die darauf zurückzuführen ist, daß eine Verlängerung nach N den Wiederabbruch des dort schon errichteten oder doch zum Teil schon fertigen Totentempels als Vorbedingung gehabt hätte.

Dieser Entwurf, E 3, wurde als Stufenmastaba[3] ausgeführt. Östlich und westlich wurden vor E 2 noch große Flächen überbaut, nach W mehr, nach O weniger, nach S wurde die unterste Stufe bündig mit der S-Kante von E 2 gelegt, nach N nur ein schmaler Streifen vor die N-Kante von E 2. Diese ungleichmäßige Vergrößerung bewirkte, daß die Grabkammer, die bis dahin

[1] Welche von den drei Möglichkeiten die richtige ist, könnte am leichtesten wahrscheinlich durch einen Eingriff in das obere Mauerwerk der untersten Stufe von E 3 auf der N-Seite, SSO von der Statuenkammer des Djeser endgültig festgestellt werden, ein Eingriff, der bei den heute zur Verfügung stehenden Absteifungsmitteln gefahrlos durchgeführt werden kann.

[2] Särge von Königen und Mitgliedern der königlichen Familie aus dem MR s. de Morgan, Fouilles à Dahchour 1, 54 und 2, 88; Petrie, Kahun, Gurob and Hawara, Bl. 4 und Petrie, Brunton and Murray, Lahun 2, Bl. 23 oben rechts und Bl. 25,6. Auf die mögliche Entstehung dieser Grab- und Sargform aus dem „Tempel auf der Mauer“ hier einzugehen, würde von der Absicht der vorliegenden Arbeit zu weit fortführen.

[3] Warum die längliche Grundfläche, die E 2 hat, auch bei E 3, nur um 90° gedreht, beibehalten wurde, darüber könnte vielleicht eine genaue Untersuchung der obersten Stufe von E 3 Aufschluß geben. Sollte diese vielleicht auch Hausform gehabt haben? Dann würde die Änderung von E 2 in E 3 die Erhöhung des Hauses auf einer Stufe zu dem auf fünf Stufen bedeutet haben.

unter dem Mittelpunkt von E 2 gelegen hatte, nun in jeder Richtung aus der Achse gerückt war. Nach N verschob sich die Gebäudeachse nur wenig, stark aber nach W. Dieser Schönheitsfehler war aber nicht sichtbar, durch Änderungen im Totentempel hat man ihn wohl auch äußerlich etwas zu verdecken gesucht.

Nachdem so die Baugeschichte der ersten richtigen Pyramide und die der ihr zeitlich nahe vorhergehenden Stufenmastaba in großen Zügen erörtert worden ist, soll hier noch die Entstehung der Pyramidenform, die in ihrem letzten Stadium oben schon gezeigt worden ist, noch einmal weiter zurückgreifend dargestellt werden.

Die Königsgräber der ältesten Dynastien, die bei Abydos gefunden wurden, hatten länglich rechteckigen Grundriß. Da ihr Baustoff lufttrockener Ziegel war, mußten ihre Außenseiten geböscht angelegt werden. Es waren Mastabas. Aus der Ausbildung, die das Grab bei Naggada — mag es nun ein Königsgrab sein oder nur einem Großen aus der Zeit des Menes angehören — in seinem Äußeren zeigt, aus seiner aus dem Ziegelbau entnommenen Nischen- und Türarchitektur kann man schließen, daß viele der Mastabas von Königen der ersten Dynastien die gleiche Architektur aufwiesen. Wie aber diese Mastabas oben abgeschlossen waren, darüber wissen wir nichts. Sie sind in allen Fällen nur so schlecht erhalten, daß wir uns nicht einmal von ihrer Höhenausdehnung eine sichere Vorstellung machen können, geschweige denn von ihrer Dachausbildung. Das äußere Ansehen der großen Steinmastabas bei Gise hat wohl manchen verleitet, sich auch den oberen Abschluß der alten Königsmastabas so einfach zu denken wie bei diesen. Eine solche Rekonstruktion ist möglich, aber nicht zu beweisen. Man kann aber auch, da die Türarchitektur der Seiten darauf deutet, daß der Bau hier nicht als einfacher Hügel über dem Grabe aufzufassen ist, sondern als Haus des Toten[1], dazu kommen, sich auch das Dach als Nachbildung eines Hausdaches vorzustellen, d. h. schwach gewölbt zwischen höher geführten Backen an den beiden Schmalseiten[2]. Auch das ist nicht beweisbar, paßt aber besser zu der Haus- oder Palast-Architektur der Seiten.

Die älteste uns bisher bekannt gewordene Ausführung eines Königsgrabes ganz in Haustein ist die des Djeser in ihrem ersten Entwurf, E 1, von dem angenommen werden kann, daß er auf den weisen, später zu einem Halbgott erhobenen Imhotep[3], den Minister und Oberbaudirektor König Djesers, den Sohn des Oberbaudirektors Ka-nefer[4], zurückgeht. Auf einem von Mr. Firth gefundenen Bruchstück einer Statue des Djeser steht ausdrücklich der Name des Imhotep über dem des ausführenden Bildhauers, doch wohl nur, weil er den Auftrag gegeben hat. Er wird also wohl auch den Bau angeordnet, vielleicht gar selbst entworfen

[1] Auch die Scheintüren in den Gräbern von Abydos (Flinders Petrie, Royal tombs 1, 10 Bl. 61 u. 63) können uns veranlassen, das Innere der ältesten Königsgräber auch als vom Innern der Wohnhäuser oder Paläste abgeleitet zu denken.

[2] In der Mastaba bei Naggada (de Morgan, Recherches 2 [1897], 156/7 und Ä. Z. 36 [1888], Bl. 15/6) könnte man sogar wegen des allerdings sehr niedrigen Sockels ein „Haus auf der Mauer" sehen.

[3] S. über ihn Sethe, Untersuchungen 2, Imhotep.

[4] S. L. D. 3, 275a. Diese Inschrift aus der Zeit Darius' I verkündet den Baumeisterruhm des Imhotep noch nach 3000 Jahren. Der Verfasser, ein Oberbaudirektor aus der Perserzeit, rühmt sich darin seiner Ahnen, die er viele Generationen hindurch Mann für Mann, ausnahmslos hohe Baubeamte, aufzählt bis zum ersten nachweisbaren, der in der Ramessidenzeit gewirkt hatte, dem „Minister und Oberbaudirektor Ra-hotep aus Memphis, dessen Ruf über den des Ministers und Oberbaudirektors usw. des Königs Djeser Imhotep, des Sohnes des Oberbaudirektors Ka-nefer ging". Wörtlich steht da: Das Geschrei, der Lärm von ihm (ging) über (das bzw. den vom) Imhotep.

haben. Deshalb ist aber die manethonische Angabe, er habe den Hausteinbau erfunden[1], auf keinen Fall wörtlich zu nehmen. Selbst wenn uns kein Brocken bearbeiteten Hausteins aus der Zeit vor Djeser erhalten wäre — und es gibt reichlich davon —, der Bau selbst würde zeigen, daß ihm hundert, wenn nicht Hunderte von Jahren fleißiger Kunst- und Handwerksübung in der Steinbearbeitung und im Steinbau vorausgegangen sind. Daß er trotzdem noch überall seine Entstehung aus dem Bau mit lufttrockenen Ziegeln zeigt, und natürlich mehr zeigt als spätere Bauten, ist bei der Herleitung der ägyptischen Steinarchitektur aus dem Ziegelbau, der im Niltale der eingeborene sein mußte, selbstverständlich.

Über den oberen Abschluß des ersten Entwurfs des Imhotep, von E 1, wissen wir zur Zeit nichts Bestimmtes. (S. hierzu und zum Folgenden Abb. 7.) Es war eine Mastaba, oben glatt oder in Hausform, geböscht wie eine Ziegelmastaba, trotzdem der Stein senkrechte Wände erlaubt hätte[2]. Daß es bereits eine Stufenmastaba gewesen sein könnte, ist mir vorläufig unwahrscheinlich. Wenn es doch der Fall sein sollte, so hätte Imhotep hier schon den neuen Gedanken in die architektonische Ausbildung des ägyptischen Königsgrabes hineingetragen, den ich erst in E 3 als vorhanden ansehe.

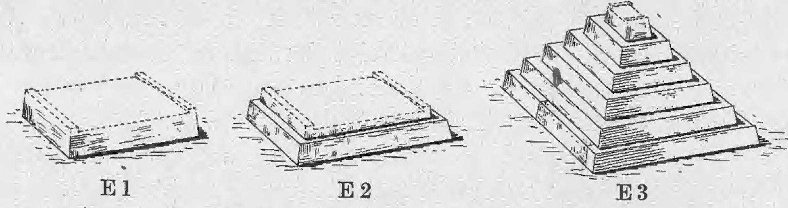


Abb. 7. Die Entwürfe der Stufenmastaba des Königs Djeser.

E 1 wurde dann durch Umlegung eines Sockels, E 2, verschönt, es wurde gewissermaßen das Haus des Toten auf einen Unterbau gesetzt. Hierin lag kein neuer Gedanke. Dasselbe ist schon beim Grabe bei Naggada der Fall gewesen[3]. Die Häuser, die man für die Ausbildung der Gräber als Vorbild nahm, werden wohl auf künstlichen Erdhügeln gestanden haben.

Erst der nächste, letzte Entwurf, E 3, brachte einen neuen Gedanken und eine ihm angepaßte neue Art der Ausführung. Die Mastaba sollte vergrößert und erhöht werden. Ob dabei der Gedanke war, sie anstatt auf eine Stufe auf fünf Stufen zu stellen — für jeden der fünf Königstitel eine Stufe, wie etwa später in den königlichen Grabdenkmälern fünf Statuenkammern? —, ob die Mastaba oben flaches Dach oder gewölbtes Hausdach zwischen Backen hatte, kann ich nicht sagen, ebensowenig ob überhaupt der Gedanke vorlag, die Mastaba auf Stufen zu stellen, oder der, sie in Stufen aufzulösen. Wie dem auch sei, der zugrunde liegende Gedanke war jedenfalls neu, wir können ihn in der ägyptischen Baugeschichte bisher an einem früheren Beispiel nicht aufzeigen. Selbst wenn wir annehmen, was ich wegen des Wechsels der Böschungswinkel (s. o. S. 35) für unwahrscheinlich halte, daß schon die beiden ersten Entwürfe des Grabmals oder wenigstens der zweite Entwurf Stufenmastabas waren, so bliebe sich das für den Ruhm des Imhotep gleich. Er hätte doch die Stufenmastaba ein-

[1] Sethe, Imhotep 19.

[2] Mastabas mit senkrechten oder doch fast senkrechten Wänden sind mir erst aus dem MR. bekannt.

[3] S. o. S. 36 Anm. 2. Vgl. auch das Ziegelgrab bei Gise, auf den Hügeln S vom Pyramidenplateau (s. Annales 6, 198).

geführt. Mit ihr hat er aber auch ein neues Konstruktionsprinzip für sie angegeben, und damit eine Ausführungsart, die blieb, als man schon längst keine Stufenmastabas oder Stufenpyramiden mehr baute.

Da frühere Beispiele nicht angeführt werden können, müssen wir nämlich annehmen, daß die Herstellung der Stufen — nicht durch Übereinanderbauen, sondern durch Vorlegen von stufenweise kleiner bleibenden Mänteln — auch vom Erbauer der Stufenmastaba zuerst ausgeführt worden ist.

Er ging dabei so vor, daß er zuerst westlich von E 2 eine Mastaba aus Bruchstein ohne Bekleidung errichten ließ, deren NW-Ecke heute auf der Höhe der W-Mauer des Totentempels mit ihrer oben nach W geneigten O-Seite im Mauerwerk der Stufenmastaba sichtbar ist (s. Taf. 6 oben links). Auf der O-Seite von E 2 baute er aus demselben Mauerwerk, das wir innerhalb von E 1 sehen, auch eine Platte. So hatte er sich die Unterlage für seine Mantelkonstruktionen geschaffen, die nun darauf und, wo es nötig wurde, über die Seiten der Unterlage übergreifend aufgetürmt wurden.

Ob zwischen den Bau der Stufenmastaba des Djeser und den des Grabmals des Snefru zeitlich etwa die Knickpyramide bei Dahschur zu setzen ist, konnte bisher nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich ist es. Ihre Anlage zeigt im Innern manche Ähnlichkeit mit der Mejdum-Pyramide. Da die Grabbauten der Nachfolger des Snefru bis herunter zu Schepes-kaf alle bekannt sind, auch in ihren Anlagen eine Weiterentwicklung zeigen, in die die Anlage der Knickpyramide nicht mehr hineinpaßt, so kann man diese nur vor Snefru datieren. Auf der anderen Seite ist der quadratische Grundriß gegenüber dem rechteckigen der Stufenmastaba ein Fortschritt auf die wahre Pyramidenform zu, also wird man sie wohl nach dem Djeser-Bau setzen müssen.

Auch glaube ich in der Knickpyramide den baulichen Ausdruck eines Kampfes zweier Anschauungen auf dem religiösen Gebiete des Totenkultes zu sehen, der in der Mejdum-Pyramide schon endgültig entschieden erscheint. Die erste Anlage der Knickpyramide, die vermutlich kleiner war als die Ausführung, die wir heute sehen[1], hatte den Eingang von W. Beim Djeser-Bau ist der Eingang von N, und der Totentempel ist im N davorgelegt[2]. Das

[1] Perring-Vyse, Operations 3, 68 und Bl. 3. Der von Perring nur auf rd. 18 m von innen aus von den Blöcken, die ihn verstopfen, freigemachte westliche Eingang, könnte nach W zu überhaupt nicht mehr weitergehen, sondern ebenso wie der Gang bei E 1 der Pyramide des Mykerinos bei Gise durch Mauerwerk von E 2 überbaut sein. Damit könnte zusammenhängen, daß es mir und anderen nie gelungen ist, den W-Eingang in der äußeren Bekleidung zu finden. Auch der Wechsel der Neigung im nördlichen absteigenden Gange (a. a. O. 27 u. Bl. 4) kann kaum, wie Perring annimmt, auf Setzen zurückgeführt werden. Hier scheinen mir auch an der in Perrings Aufnahme rd. 12 m tief im Gange angegebenen Fuge zwei Bauperioden aneinanderzustoßen. Die drei verschiedenen Steigungen der absteigenden Gänge:

E 1.	Westgang	26° 36′	(14 H : 1 E = 26° 33,9′)
E 2.	Nordgang unten . .	26° 10′	(14 H 1 F : 1 E = 26° 9,7′)
E 3.	Nordgang oben . .	28° 38′	(12 H 3 F : 1 E = 28° 45,9′)

dürften ebensoviel verschiedenen Bauperioden entsprechen. Die Bauperioden E 1 und E 2 sind sicher, E 3 wahrscheinlich. Der in der Kammer von E 1 bereits stehende Holzsarg — der erste bewegliche Steinsarg steht in Chafres Pyramide — dürfte in Teilen durch den durchgebrochenen krummen Gang in die Kammer von E 2 gebracht worden sein.

[2] Kleine Kapellen über dem Eingang vor der N-Seite — z. B. beim Unas und Teti — oder Denksteine an derselben Stelle — z. B. bei der Königin Chuit — sind spätere Erinnerungen an nördliche Totentempel.

scheint mit der Vorstellung zusammenzuhängen, daß die Toten zu den „Sternen, die den Untergang nicht kennen", den Circumpolarsternen, also nach N, fliegen. Die Vorstellung eines westlichen Totenreiches, die vielleicht später ist, verlangt aber eher einen Ausgang für den Toten nach W und einen Totentempel auf der W- oder O-Seite, wobei die O-Seite wohl wegen der besseren Zugänglichkeit vorgezogen werden mußte.

Für den Bau der Knickpyramide war zuerst dieser W-Ausgang vorgesehen und ausgeführt. Erst im Laufe des Baues änderte man die Anlage dahin um, daß wieder der übliche N-Ausgang angelegt wurde. Ob das einen unvollständigen Rückfall zu den älteren Vorstellungen bedeutete, und auch der Totentempel auf die N-Seite gelegt wurde, oder ob ein Vermittlungsentwurf, E 2, zur Ausführung kam, bei dem der Eingang von N und der Totentempel im O war, das einmal zu entscheiden, muß einer späteren Ausgrabung vorbehalten bleiben.

Beim Snefru-Bau bei Mejdum aber ist die Anlage des W-Ausganges anscheinend gar nicht mehr in Frage gekommen, er bekam einen N-Ausgang und einen, wenn auch noch kleinen, O-Tempel.

Mit Rücksicht auf diese Betrachtungen muß man wohl die Knickpyramide zeitlich zwischen Djeser und Snefru ansetzen. Will man sie dem direkten — nach dem Pap. Prisse — Vorgänger des Snefru, dem Könige Hu[1], zuweisen, so kann das richtig sein, ist aber bisher unbeweisbar.

Jedenfalls ist in der Knickpyramide ein Suchen nach einer neuen Form vorhanden, von der später erstens der quadratische Grundriß und zweitens die glatte Bedeckung, zum Unterschiede von der Aufteilung in Stufen, in die weitere Entwicklung übernommen werden.

Es ist also sehr wahrscheinlich, daß die Baumeister des Snefru bereits den länglich rechteckigen Mastabagrundriß, auf den erst Schepses-kafs Architekt noch einmal wieder zurück-

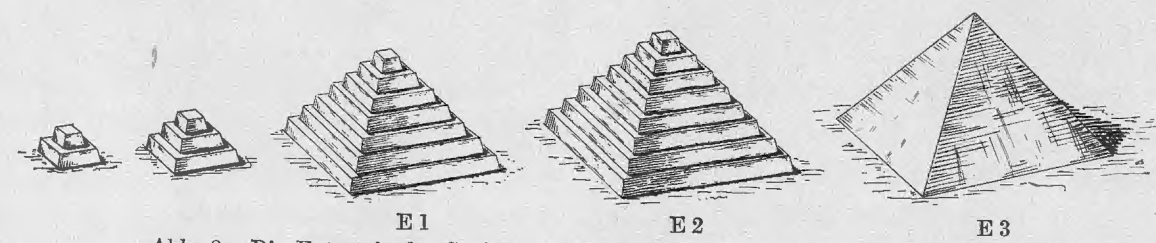


Abb. 8. Die Entwürfe der Stufenpyramiden und der Pyramide des Königs Snefru.

kam, für ein königliches Grabdenkmal als nicht mehr modern empfanden und den neueren quadratischen Grundriß für den Bau bei Mejdum wählten. Sonst aber hielten sie sich vorläufig von den Neuerungen der Knickpyramide fern.

Ihre ersten Entwürfe (s. Abb. 8) und Ausführungen — die zwei unbenannten sowie E 1 und E 2 — hatten noch die Stufenform, waren aber wegen der Übertragung des quadratischen Grundrisses der Knickpyramide auf sie aus Stufenmastabas zu Stufenpyramiden geworden. Erst ihr letzter Entwurf E 3 brachte dann die richtige Pyramidenform, die sie dann im zweiten Grabdenkmale des Snefru bei Dahschur wiederholten, und die durch die Jahrtausende hindurch blieb.

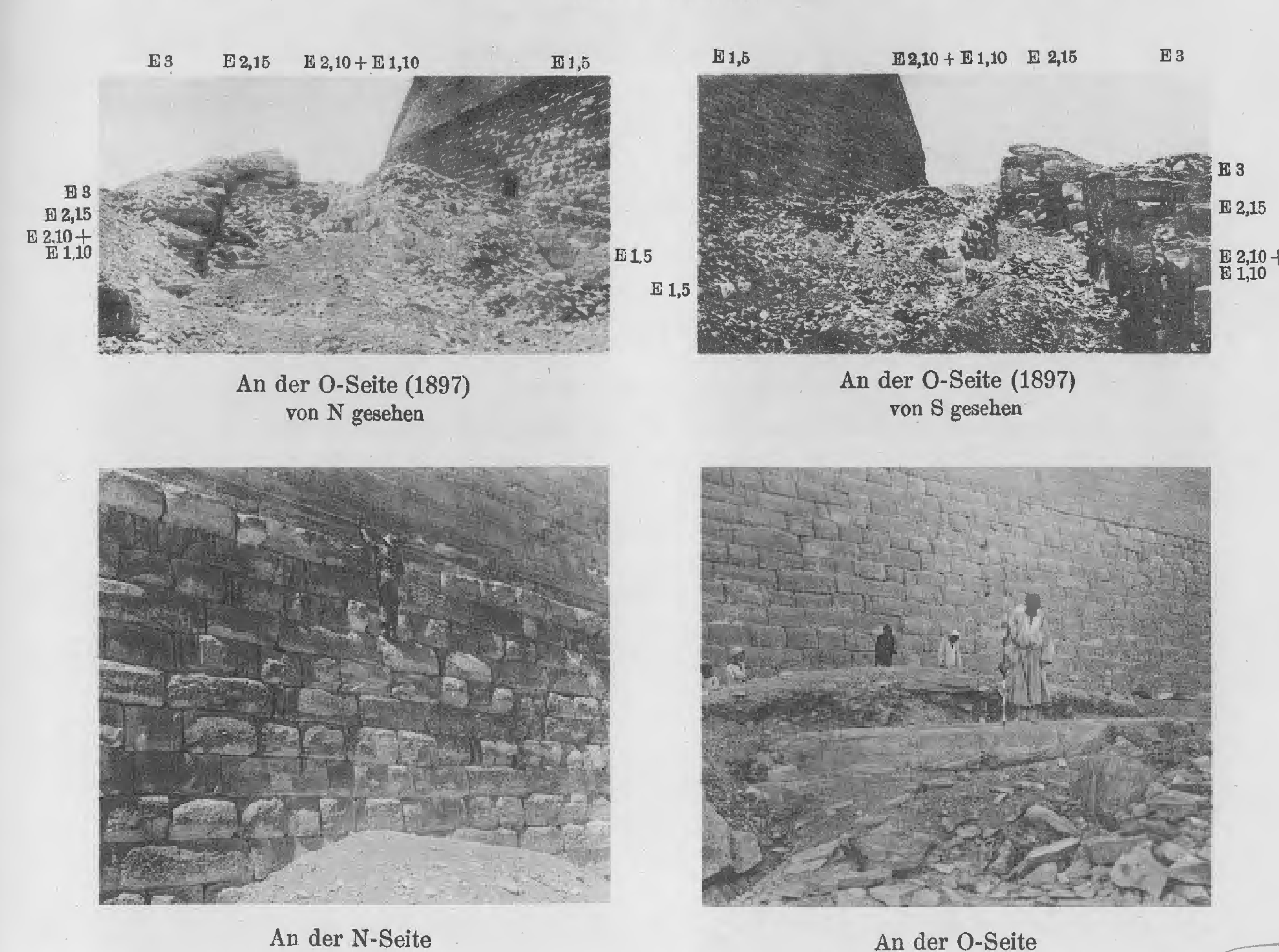
[1] Früher Huni gelesen.

Die Pyramide ist also, das wird im vorstehenden mir hoffentlich gelungen sein festzulegen, keine Kunstform, die sich etwa als selbstverständlich für ein königlich auszuzeichnendes Grab empfindungsgemäß aufgedrängt hat. Sie ist vielmehr durch das Suchen von mehreren Generationen von Baumeistern erst auf den merkwürdigsten Umwegen, vielleicht gar zufällig entstanden. Auch daß sie blieb und uns heute noch als der richtige Ausdruck für ein altägyptisches Königsgrab gilt, hat sie kaum sich selbst zu verdanken, sondern dem, der sie sich erbauen ließ, dem König Snefru, dem mächtigen Begründer einer großen Dynastie. Seine Familie errichtete sich ihre Grabdenkmäler nach dem Vorbilde des Baues ihres Stammvaters. Der erste König, den man nicht mehr zu dieser Dynastie rechnen kann, Schepseskaf, versucht noch, die schon zur Überlieferung gewordene Pyramidenform wieder durch ein Grab in Hausform zu ersetzen. Aber das Empfinden hatte sich schon zu sehr an die Pyramidenform gewöhnt. Seine Nachfolger, die Könige der 5. Dynastie, kehrten wieder zur Pyramidenform zurück.

Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 68.



Ansicht von Norden



An der O-Seite (1897)
von N gesehen

An der O-Seite (1897)
von S gesehen

An der N-Seite
Anschluß der Deckplatten
einer Stufe

An der O-Seite
E 2,10 mit dem unteren Teil
des Anschlusses einer Stufe



Die Pyramide bei Mejdum



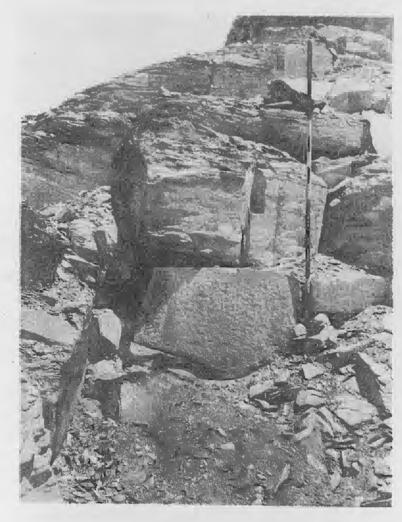
An der O-Seite
E 1,10, glatt, darauf
E 2,10, rauh



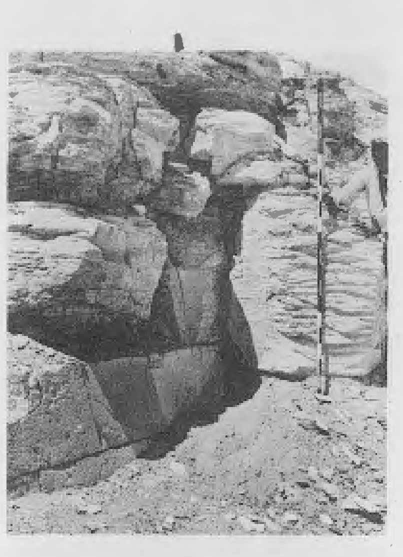
An der O-Seite
E 1,5, glatt



An der O-Seite
E 1,5, rauh



An der W-Seite
Kante von E 2,15 unter E 3



An der N-Seite
Kante von E 2,15 unter E 3



An der N-Seite
Außenfläche von E 3 mit Eingang

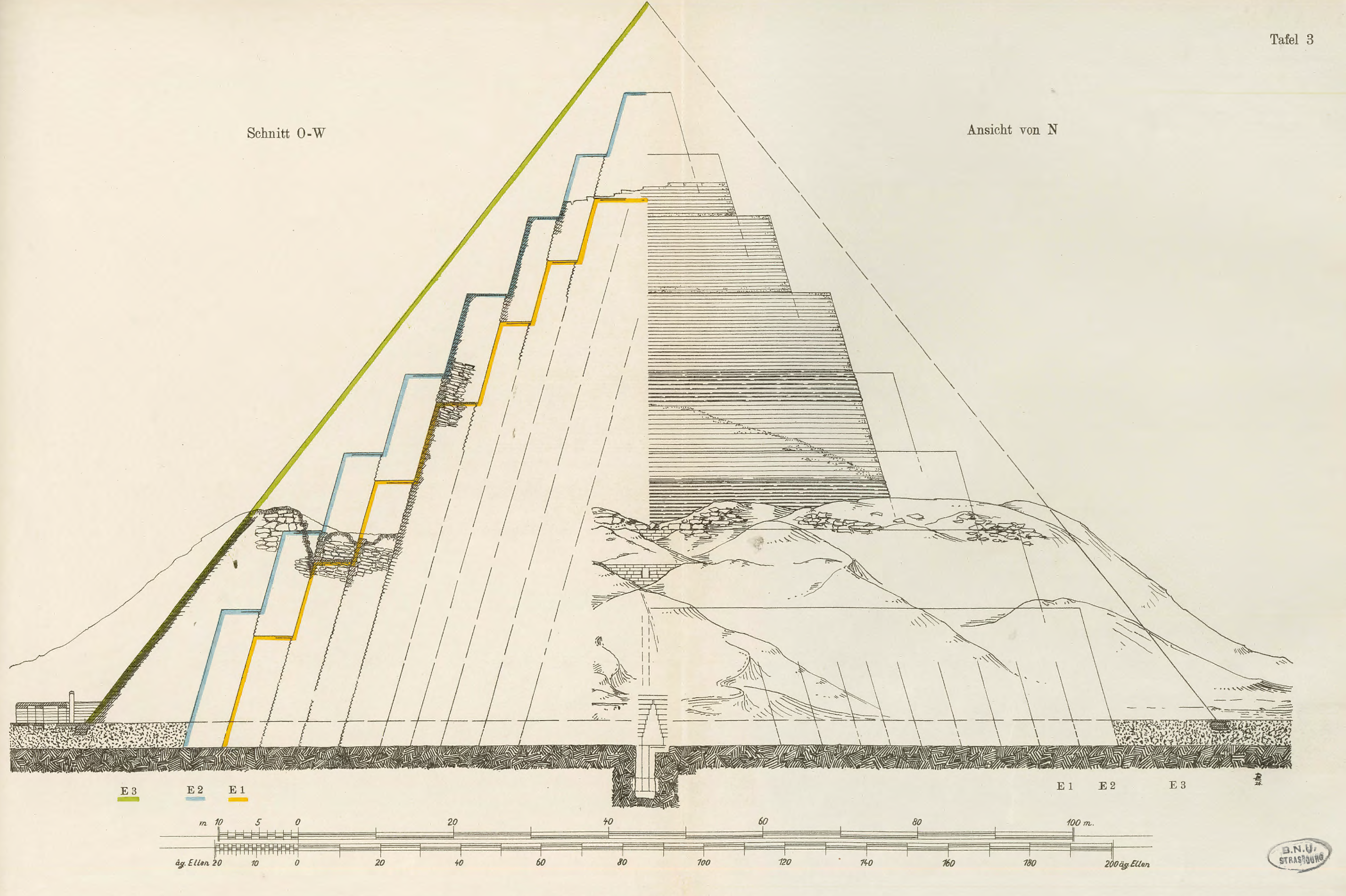


An der SW-Ecke
SW-Kante von E 1,10



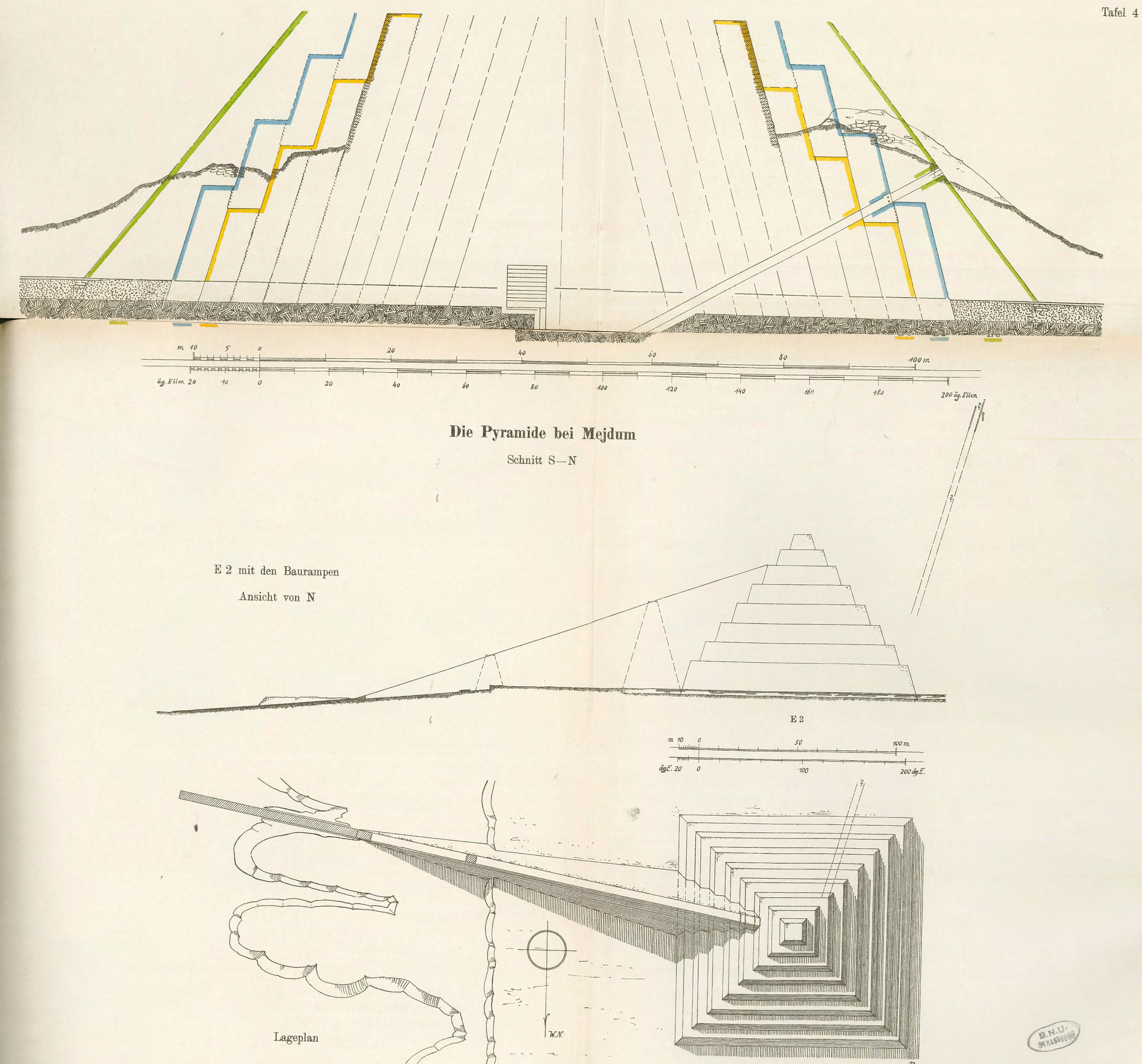
Die Pyramide bei Mejdum

Verlag von Julius Springer in Berlin



Die Pyramide bei Mejdum

Verlag von Julius Springer in Berlin



Verlag von Julius Springer in Berlin



An der S-Seite
O-Außenfläche von E 2
von E 3 bedeckt



An der S-Seite
O-Außenfläche von E 3



An der S-Seite
Anschluß der Bekleidung
von E 3 an die von E 2



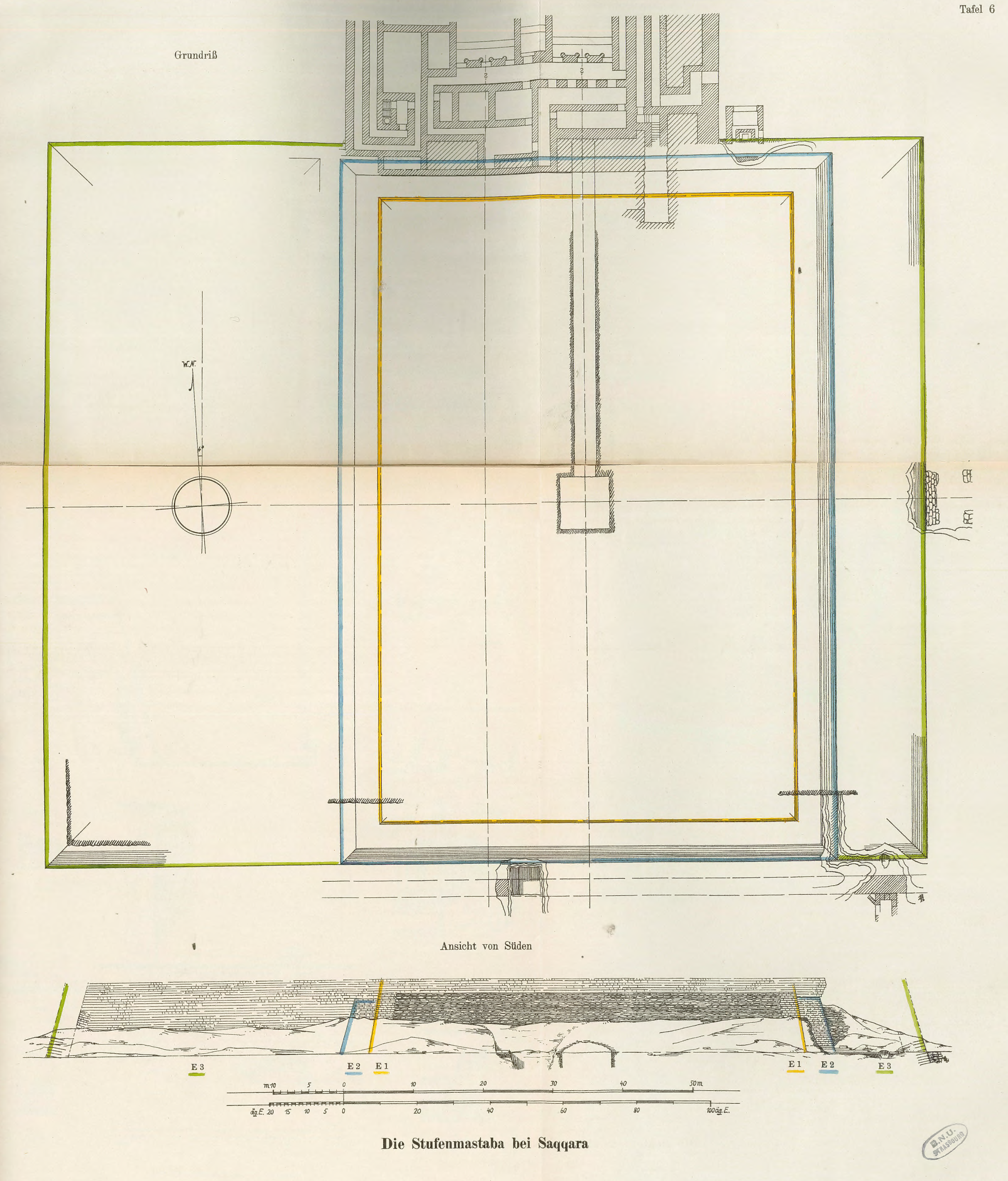
An der N-Seite
E 3 vor E 2 gelegt



An der N-Seite
E 3 vor E 2 gelegt

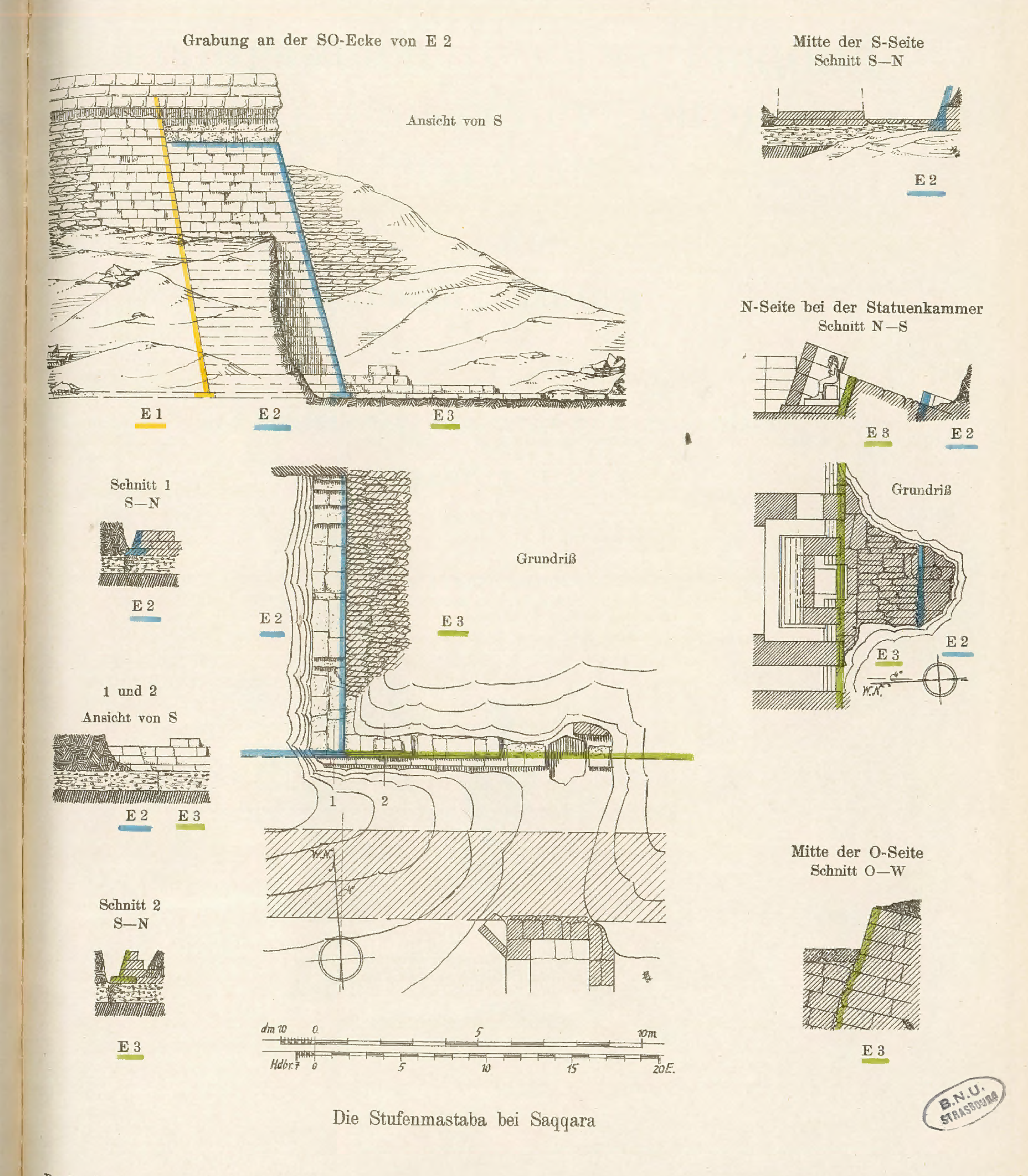


Die Stufenmastaba bei Saqqara



Die Stufenmastaba bei Saqqara

Verlag von Julius Springer in Berlin



Die Stufenmastaba bei Saqqara

Verlag von Julius Springer in Berlin

EINIGES ZUR DRITTEN BAUPERIODE DER GROSSEN PYRAMIDE BEI GISE

VON

LUDWIG BORCHARDT

MIT EINER BEMERKUNG
ZUR ZWEITEN BAUPERIODE DER DRITTEN PYRAMIDE
VON
HERBERT RICKE

MIT 3 TEXTABBILDUNGEN
UND 12 TAFELN



1932

Als vor rd. 40 Jahren[1] zum ersten Male festgestellt wurde, daß am Bau der Großen Pyramide bei Gise drei Bauperioden zu unterscheiden seien, war es dem Verfasser, der damals nur nach Veröffentlichungen, ohne Nachprüfung an Ort und Stelle, arbeiten konnte, nicht möglich, gewisse Fragen zu erörtern, geschweige denn zu lösen, die von jeher allen Erklärungsversuchen hartnäckigen Widerstand entgegengesetzt hatten. Da diese Fragen nicht das damals Wichtigste, die Erkenntnis und Trennung der verschiedenen Bauperioden, beeinträchtigen konnten, wurden sie beiseite gestellt, aber nicht vergessen. Nur ließen Amt und Arbeit nicht die für die zur Beschäftigung mit solchen Fragen nötige Zeit und Muße[2]. Erst vor zwei Jahren konnte ernstlich an diese Untersuchung herangegangen werden.

Ehe aber den hier in Rede stehenden Fragen näher getreten werden kann, scheint es doch zweckmäßig, dem Leser, dem die Baugeschichte der großen Pyramide im einzelnen vielleicht nicht gegenwärtig ist, zuerst diese in das Gedächtnis zurückzurufen, was am einfachsten wohl mit den Worten aus einem im Jahre 1922 gehaltenen Vortrage[3] und unter Beifügung einer damals gegebenen Zeichnung geschieht:

„Die große Pyramide sollte zuerst (Taf. 1, E 1) nur eine Grabkammer im Fels mit schräg zu ihr führenden Eingang haben. Noch ehe die Grabkammer ganz ausgehöhlt war, wurde dieser Entwurf, von dem wir die beabsichtigte Ausdehnung des Oberbaues nicht kennen, der aber auch oberirdisch schon über die ersten Ausführungsstadien hinausgekommen war, durch einen größeren (Taf. 1, E 2) ersetzt. In diesem sollte die Grabkammer oben auf das schon errichtete Mauerwerk des Kerns gelegt werden, der Zugang mußte also einen vom alten Zugang nach oben abzweigenden, teilweise durch schon bestehendes Mauerwerk durchzubrechenden ansteigenden Arm und ein waagerecht liegendes Stück erhalten. Auch in diesem zweiten Entwurf können wir über die beabsichtigte Größe der Pyramide nichts Sicheres sagen. Soviel steht aber fest, daß, noch ehe der Fußboden in der neuen Grabkammer und in einem Teile ihres waagerechten Zuganges gelegt war, auch dieser Entwurf verworfen und ein dritter, letzter (Taf. 1, E 3), zur Ausführung bestimmt wurde. In ihm war die sog. große Galerie als Fortsetzung des ansteigenden Ganges und die Grabkammer mit den ganz unverständlich gehäuften Entlastungskammern über dem Dache vorgesehen. Erst bei diesem letzten, endgültig zur Benutzung bestimmten Entwurf können wir die Ausdehnung des Baues feststellen. Bei den früheren Entwürfen wird man nur annehmen dürfen, daß ihre Ausdehnungen geringer sein sollten."

Dies also in Kürze die Baugeschichte der großen Pyramide, die in dieser Form heute wohl allgemein als richtig angesehen wird.

[1] Zeitschr. f. ägypt. Sprache und Altertumskunde 30 (1892), 104 ff.
[2] Siehe die Bemerkung a. a. O. 35 (1897) S. 89 Absatz 2 von unten.
[3] Gegen die Zahlenmystik an der gr. Pyr. bei Gise, S. 5 u. 6. Berlin: Julius Springer 1922.

Einen nur eine Einzelheit betreffenden Zweifel hat R. Engelbach, der sich durch die Herausgabe der von Somers Clarke hinterlassenen Notizen und Skizzen verdient gemacht hat, neulich ausgesprochen[1], wahrscheinlich ohne sich die betreffenden Stellen im Bau noch einmal gründlicher anzusehen. Er bezweifelt nämlich, daß der aufsteigende Gang des zweiten Entwurfs, der durch schon bestehendes Mauerwerk des ersten durchgebrochen worden ist, in diesem Mauerwerk auf mehrere, in ihm kurz scheinenden Abständen — je 5,25 m = 10 äg. Ellen — von einander liegende senkrechte Außenseiten von Mänteln stößt, Mäntel, wie sie bei der Bauausführung der Pyramiden das übliche waren. Die sog. „girdle-stones“, plattenartige Steine, durch die der aufsteigende Gang in den genannten Abständen durchgeschlagen ist, könnten nicht die Außenseiten solcher Mäntel sein. Es wäre wunderbar, wenn der durchgebrochene

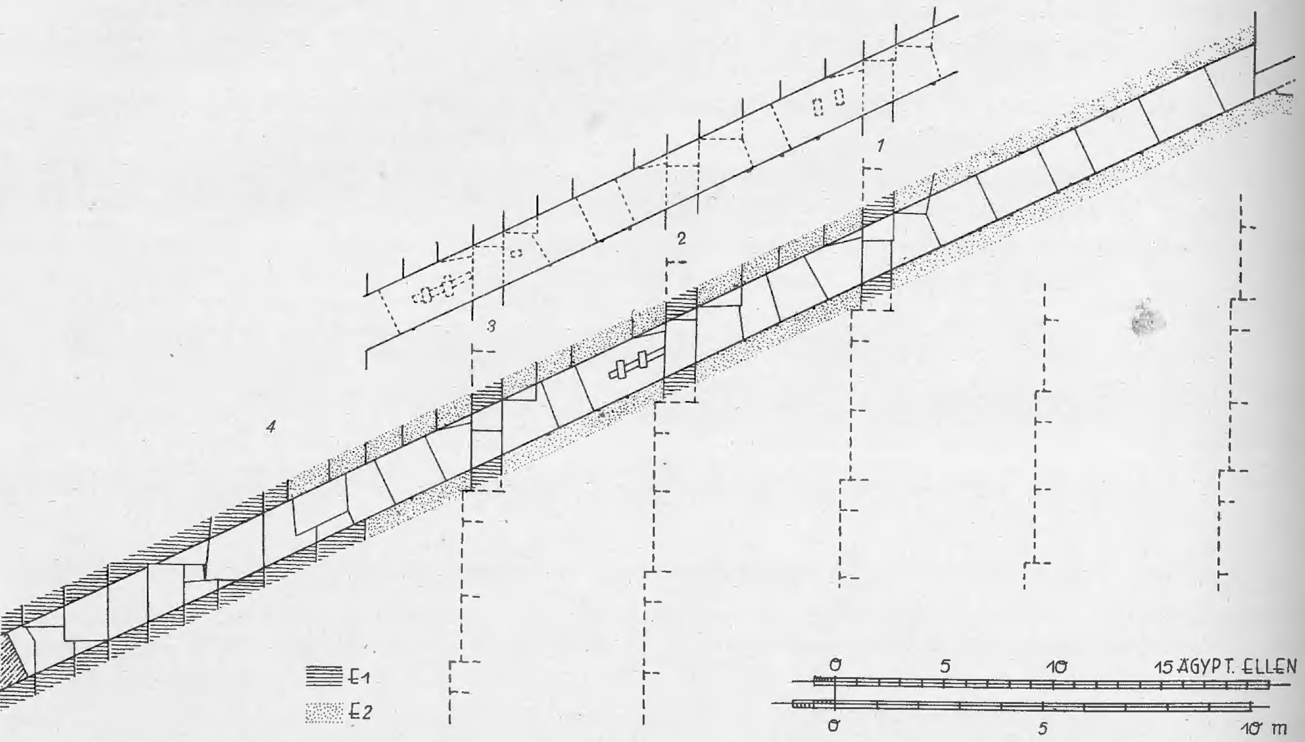


Abb. 1. N-S-Schnitt durch den ansteigenden Gang mit Angabe der Bauperioden [E 1 und E 2]. Unten die O-Seite, oben die W-Seite, aber von W (außen) gesehen.

Gang regelmäßig in jedem Mantel auf die Mitte einer solchen Bekleidungsplatte stieße, so daß sie ihn dann wirklich wie ein Gürtel einschlösse.

Der eine Zweifel — der wegen der zu dichten Abstände der Mäntel — kann ohne weiteres behoben werden. Die 10-Ellen-Abstände der Mantelaußenseiten hat der Baumeister des Cheops von dem Baumeister dessen Vaters, des Snefru, übernommen; die Mäntel in dessen Meijdum-Pyramide haben alle rd. 10 Ellen Dicke[2] — Den anderen Zweifeln muß man schon an Ort und Stelle nachgehen, wobei die Aufnahme der Fugen im aufsteigenden Gange von Morton

[1] Ancient Egyptian Masonry (London 1930), 124.

[2] Borchardt, Entstehung der Pyramide Taf. 3. Berlin: Julius Springer 1928.

Edgar nützlich sein kann[1]. So wurde also der Fugenschnitt in diesem Gange an der Hand der genannten Aufnahme, die sich als ausreichend genau erwies, nachgeprüft, und auf Grund dieser Nachprüfung, bei der auch, soweit es möglich war, der Verlauf der Fugen in der Decke — ob lotrecht oder senkrecht zur Gangrichtung — beobachtet wurde, der beigegebene Schnitt des unteren Teiles des aufsteigenden Ganges (Abb. 1) gezeichnet. Den oberen Teil auch noch genauer aufzunehmen, war nicht erforderlich. Für diesen Teil kann kein Zweifel obwalten: er ist nicht durch bestehendes Mauerwerk hindurchgebrochen, sondern gebaut, mit Stoßfugen senkrecht zur ansteigenden Richtung des Ganges.

Die Aufnahme zeigt nun, daß der Gang bei den drei innersten Mänteln (1—3 in der Zeichnung) nicht ganze Platten durchbohrt hat, sondern je zwei, die mit waagerechter Lagerfuge aufeinandersitzen. Beim vierten im Gange sichtbaren Mantel (4 in der Zeichnung) ist eine einzige Platte durchbohrt, die also eine Höhe von mindestens 2,20 m bei 1,20 m Dicke hat. Die Mäntel waren also außen mit senkrecht stehenden Platten, natürlich zwischen Lagen von tief einbindenden Blöcken, bekleidet. Jeder Mantel wird, was im Gange nicht in die Erscheinung tritt, fast senkrecht in die Höhe gegangen sein, nur durch geringes Zurücksetzen der Blöcke in den höheren Schichten wenig nach innen geneigt, ganz so wie das im Innern der N-Seite der Pyramide des Mykerinos sich zeigt, wo im vorigen Jahrhundert bis an eine fast senkrecht stehende Mantelfläche heran die Blöcke ausgebrochen worden sind.

Die Aufnahme zeigt weiter, daß der untere Teil des Ganges, bis kurz hinter 4, durch volles unbewegtes Mauerwerk gebrochen worden ist. Von da sind zwischen den Mantelplatten stets einige Blöcke — nicht alle — herausgeschlagen und dafür neue Gangwände, mit Fugen senkrecht zur Gangrichtung, eingesetzt. Oberhalb von 1 ist der ganze Gang Neubau. Man kann also aus den Wänden in diesem Gange ablesen, wie hoch der Pyramidenbau schon stand, als der erste Entwurf aufgegeben wurde, nämlich etwa 13 m über der späteren Pflasterhöhe.

Daß der Gang sowohl durchgebrochene wie neugebaute Stücke enthält, in denen die Fugen natürlich verschieden aussehen — in den durchgebrochenen Teilen breit, roh und mit Mörtelnestern, in den neugebauten dünn und scharf —, das hat R. Engelbach wohl zu der Verallgemeinerung verleitet, das Mauerwerk sei hier „wonderfully fine“, und daraufhin die „girdle-blocks“ als etwas ganz Ungewöhnliches, dessen Zweck gänzlich unbekannt sei, zu erklären.

Allerdings sitzt in dem Gange, und zwar an drei Stellen, etwas, was noch der Erklärung bedarf, nämlich die merkwürdig geformten Flicken in den Seitenwänden auf den Blöcken nördlich vor Mantel 1, 2 und 3. Dort sind vor 2 auf der Ostwand des Ganges zwei kurze, lotrecht stehende, eingegipste, 8 cm tiefe Flicken, durch die eine längere, in der Richtung des Ganges ziehende hindurchschneidet. Auf der Westwand ist vor 3 genau dasselbe zu sehen und vor 1 ebenso, nur daß hier die lange Querflicke fehlt.

Ich möchte hierin die Spuren von hölzernen Gerüstbeinen sehen, die hier während des Versetzens der neuen Blöcke im durchgebrochenen Gang in Wandblöcke eingelassen worden waren. Vielleicht waren diese drei Doppelbeine auch durch Bindungen, wie wir sie später noch kennen lernen werden, untereinander verbunden, wofür das Fehlen der Querflicke beim obersten Beinpaare spricht. Hier könnte also irgendein Hebezeug mit drei Doppelbeinen

[1] John and Morton Edgar, The great Pyramid passages (London, 1910), 1 Bl. 110. Daß sich in diesem merkwürdigen Buch über Pyramiden-„Theorien“ diese an sich richtigen, nur merkwürdig wiedergegebenen Messungen finden, soll hier doch rühmend erwähnt werden.

einmal gestanden haben, aber nur für die Dauer der Anlage des oberen Gangteils, kurz irgendein Holzgerüst.

Wir werden im Laufe der vorliegenden Untersuchung auf bessere Beispiele von großen Holzgerüsten stoßen. Aber es dürfte doch schon hier zweckmäßig sein, darauf hinzuweisen, daß wir schon im Hinblick auf die zahlreichen Spuren von Holzgerüsten in der Umgebung der großen Pyramide, die immer wieder besprochene Stelle[1] von den „Maschinen aus kurzen Hölzern" mit größter Vorsicht aufzunehmen haben. Daß ein Fremdenführer über eine merkwürdige, bei einem 3000 Jahre alten Bau angewendete Bauausführung etwas Genaues wissen kann, ist mir ebenso unwahrscheinlich wie es mir sicher ist, daß er auf jede neugierige Frage danach schnelle Antwort geben wird.

Die bisher ungelösten Fragen, die jetzt behandelt werden sollen, lassen sich, so mannigfach sie an sich sind, in zwei Gruppen zusammenfassen, die gesondert nacheinander besprochen werden sollen: in die Fragen, die in der „großen Galerie" sich aufdrängen, und in die, welche in der „Vorkammer", richtiger gesagt im „Fallsteingang" vor der Grabkammer, bisher übersehen worden sind.

Die „große Galerie" hat, seitdem sie von den Gelehrten der Expedition Buonapartes der wissenschaftlichen Welt näher[2] bekannt gemacht wurde, durch ihre bauliche Ausführung und ganz besonders durch ihre Raumwirkung Bewunderung erregt. Die Verfasser des Monumentalwerks der französischen Expedition haben, gewiß infolge dieses großen Eindrucks, in zwei schönen Stichen, von denen der eine hier (Abb. 2[3]) wiedergegeben ist, das damalige Aussehen der „großen Galerie" mit sichtbarer Freude am Raum und an ihrer Arbeit darin festzuhalten versucht. Auch heute noch, nachdem die damalige Fackelbeleuchtung durch elektrische ersetzt ist, verfehlt der Raum seine mächtige Wirkung auf uns heutige Menschen nicht. — Der Vorsicht halber muß hier aber gleich hinzugefügt werden, daß wir aus der Wirkung auf uns durchaus nicht darauf schließen dürfen, daß diese Wirkung auch von dem alten Baumeister beabsichtigt war, und daß wir ihm ein dem unseren auch nur annähernd ähnliches Raumgefühl zuschreiben dürfen.

Wenn auch heute das Innere der Pyramide durch die Lichtanlage sowie durch die Vertreibung und Ausschließung der früher recht störenden Fledermäuse für Reisende und selbst für die jetzt zahlreich hineingeführten ägyptischen Schulkinder beiderlei Geschlechts zugänglicher geworden ist, für genauere Untersuchungen darin bedarf es doch einiger Vorbereitungen, namentlich starker, leicht beweglicher Lampen. Mit solchen[4] ausgerüstet, konnte man erst einigermaßen sicher sein, daß nichts Wichtiges der Beobachtung entging. So wurden denn die Untersuchungen, deren Ergebnisse hier gegeben werden, an mehreren Tagen im Mai 1929 von mir vorgenommen, noch im Sommer des gleichen Jahres vorläufig gezeichnet und im Dezember 1931 mit Dr.-Ing. Herbert Ricke zusammen wiederholt und vervollständigt. Jedesmal stellte uns Prof. Reisner in dankenswertester Weise einige seiner geschulten Arbeiter zur Hilfeleistung. Diese paar Tage genügten nur deswegen, weil schon vor Beginn der

[1] Herodot 2, 124.

[2] Die früheren Abbildungen und Beschreibungen des Innern der großen Pyramide — zuletzt vor der französischen Expedition Pococke 1793 — konnten, so verdienstlich sie für ihre Zeit waren, doch nur mehr die Neugier als den Wissensdrang der Mitwelt von damals befriedigen.

[3] Déscr. (Ausg. Pancoucke) 5 Bl. 13. [4] Siehe Orientalische Literatur-Zeitung 1931, 401.

Arbeit feststand, welche Stellen im Bau genauer anzusehen und aufzunehmen waren, da ich mir bereits nach den Veröffentlichungen und nach gelegentlichen kurzen Besichtigungen ein Bild von dem gemacht hatte, was ich zu erwarten haben würde.

Es handelte sich nämlich in der „großen Galerie" eigentlich nur darum, die zwei merkwürdigen Reihen von Gruben auf den hohen seitlichen Stufen der schrägen Rampe mit den Flicken an den Wänden dahinter und die ebenso merkwürdigen beiden Längsnuten in den dritten der überkragenden Schichten der Längswände näher anzusehen. Die beigegebene Innenansicht (Abb. 2) zeigt, wo diese Stellen zu suchen sind, wenn sie auch darin nicht alle ausdrücklich angegeben sind.

Der Fußboden der Galerie steigt schräg an. Sein unterstes Stück ist nicht mehr erhalten und daher der Einblick in den zur nie benutzten Grabkammer der zweiten Bauperiode führenden Gang — ein Ägypter mit Fackel kriecht in ihm — unter dem Fußboden offen. Da wo der Fußboden heute eigentlich erst anfängt, also über dem waagerechten Gang, versucht ein uniformierter Gelehrter, von einem Ägypter gehoben, hinaufzugelangen. Ganz vorn rechts läßt sich jemand, von einem Ägypter gehalten, mit einer Fackel in den „Brunnen" hinab, in den durch das Mauerwerk recht unregelmäßig hindurchgeschlagenen Schacht, der nach dem Verschluß des aufsteigenden Ganges durch die Granitpfropfen den letzten Arbeitern als Ausgang diente. Rechts und links begleiten den Fußboden zwei bankartige niedrige Wände — auf der linken steht ein Ägypter und leuchtet; an der rechten zieht sich ein Uniformierter beim Hinaufgehen empor. Auf diesen bankartigen niedrigen Wänden, die man auch als Wandsockel bezeichnen könnte, sieht man in regelmäßigen Abständen die dicht an den auf gehenden Wänden liegenden länglich rechteckigen Gruben, um

Abb. 2. Die „große Galerie" von N gesehen, zur Zeit der französischen Expedition.

die es sich hier in erster Linie handelt, auf der linken Seite ist eine Grube sogar im Schnitt angedeutet. In den aufgehenden Wänden liegen nun, in der französischen Abbildung nicht angegeben, hinter jeder dieser Gruben senkrechte Flicken im Stein, über die wieder schräge, den Wandsockeln gleichlaufende, rauh vertiefte kurze Streifen hinweggehen. Über und hinter den Wandsockeln steigen die Längswände auf, fast zweimannshoch gerade, dann schichtenweise vorspringend. Längs den dritten vorspringenden Schichten, unweit ihrer Unterkante, läuft, auf dem Bilde wieder nicht angegeben, ein vertiefter rauh ausgehauener Streifen, man könnte ihn eine Nut nennen, entlang. Auch auf diesen mußte sich die Untersuchung erstrecken. Die Längswände steigen dann noch um weitere vier überkragende Schichten an, bis sie sich oben etwa auf den Abstand zwischen den Wandsockeln unten genähert haben. Dort liegt die Decke auf, deren einzelne Steine in die sägeartig ausgearbeiteten obersten Kragschichten etwas eingreifen.

Es waren also die Gruben auf den Wandsockeln, die Flicken dahinter und die Nut oben an der dritten Kragschicht zu untersuchen.

Flinders Petrie, der uns, soweit es das Tatsächliche betrifft, fraglos die bis heute beste und schärfste Untersuchung der ganzen Pyramide geliefert hat[1], sind diese Stellen natürlich auch nicht entgangen, Erklärungen konnte er aber für sie nicht finden. Von den Gruben auf den Wandsockeln und den Flicken dahinter sagt er am Schluß ihrer genauen Beschreibung[2]: „all these features are as yet inexplicable“, und von der Nut[3], die er sich ganz genau, von einer Leiter aus, angesehen hat: „it belongs to the same curious class of rough alterations as the blocks inserted in the sides of the gallery and the rude grooves cut away across them.“

Zu diesen Rätseln fügt er noch ein weiteres, für das er sich gezwungen sieht, eine bestimmte Lösung zu geben. Es ist die Frage, wo die Granitpfropfen, die den aufsteigenden Gang an seinem unteren Ende schließen und die von oben aus der Galerie an ihre Stelle herabgestoßen worden sind, bis zu dieser letzten Arbeit nach der Beisetzung des Königs aufgespeichert gelegen haben. Flinders Petrie[4] faßt diese Frage sehr geschickt, wie folgt, an:

Die Granitpfropfen — es sind ihrer drei, die nach unten ein wenig keilförmig zugehen — haben bei einer größten Breite von rd. 1,06 m und einer größten Höhe von rd. 1,20 m zusammen eine Länge von rd. 5,30 m, wobei ein Stückchen — etwa 0,15 m — am oberen Ende, das heute fehlt, mitgerechnet ist. Durch den aufsteigenden Gang, den sie heute verkeilen, können sie nicht hineingebracht worden sein, da dieser sich an seinem unteren Ende, eben um ihn von oben verkeilen zu können, nach unten zu verjüngt. Sie sind also, als noch nicht alle Decken der Innenräume aufgebracht waren, irgendwo in diese Innenräume von oben eingebracht worden. In der aufgegebenen Kammer des zweiten Entwurfs — der früher sog. Königinnenkammer — kann dies nicht gewesen sein, da man sie von dort durch den waagerechten Gang, der dafür zu eng[5] ist, nicht hätte herausbringen können, ebensowenig aus der Sargkammer des dritten Entwurfs[6]. In dem ebenen Stück am Schnitt des waagerechten Ganges des zweiten Entwurfs und der aufsteigenden Galerie aus dem dritten Entwurf[7] hätten sie der Länge nach keinen Platz gehabt und die obere Mündung des aufsteigenden Ganges unbenutzbar

[1] W. M. Flinders Petrie, The pyramids and temples of Gizeh (London 1883).
[2] A. a. O. S. 72. [3] A. a. O. S. 73. [4] A. a. O. S. 215.
[5] 1,04 m breit, 1,18 m hoch. [6] Gang davor 1,06 m breit, 1,11 m hoch.
[7] 4,47 m lang. Diese Länge spricht nicht gegen die Aufbewahrung der Granitpfropfen an dieser Stelle, da man sie ja auch hochkant hätte stellen können, aber der zweite oben genannte Grund ist durchschlagend.

gemacht. Die Granitpfropfen können also nur auf dem schrägen Boden der großen Galerie aufgespeichert worden sein. Dann hätte also der ganze Verkehr in der Pyramide, auch bei der feierlichen Beisetzung, über die Granitpfropfen gehen müssen, oder sich auf den Wandsockeln hinbewegen müssen, an „extraordinary idea“. „Yet, as the blocks cannot physically have been lying in any other place before they were let down, we are shut up to this view.“

Diese Beweisführung Flinders Petries ist, wie immer bei ihm, scharf und klar. Nur gegen den Schlußsatz ist etwas einzuwenden.

Die Idee, sich über 5 m Granitpfropfen in der großen Galerie zwischen den Wandsockeln, über diese noch um etwa 0,30 m herüberragend, aufgestapelt zu denken, ist wirklich außerordentlich, man ist sogar versucht, sie komisch zu nennen. Man denke sich nur die ganze Beisetzungsprozession mit dem Holzsarg, den vielen Grabbeigaben, der Leiche des Königs, mit allen Priestern und womöglich mit dem neuen König über dieses Verkehrshindernis hinwegkletternd!

Daher hatte ich den Schluß von Flinders Petries Erwägungen schon seit langem anders gefaßt: Da die Granitpfropfen auch nicht gut *am* Boden der großen Galerie *gelegen* haben, aber nur in der großen Galerie aufgespeichert worden sein können, so müssen sie dort *über* dem Boden, in dem großen freien Raum, irgendwo *gelegen* oder gar *gehangen* haben.

Von diesem Schluß ist nur ein kleiner Schritt weiter zu der Erkenntnis, daß die eben aufgeführten bisher unerklärten Dinge, die Reihen der Gruben und der Flicken sowie die Nut oben in den Längswänden nichts weiter sind als die Spuren eines mächtigen Holzeinbaus, auf dem eben die Granitpfropfen lagen. Daß die beiden langen Nuten nicht für eingreifende Steine gedient haben konnten, war nach ihren Abmessungen[1] sofort sicher. Da hatte ein dicker Balkenboden gesessen. Ob und wie die Flicken und die Gruben[2] damit zusammengehen, das mußte erst eine spätere, leider weit hinauszuschiebende Untersuchung ergeben.

Zu diesen theoretischen Erwägungen vor der Untersuchung kam noch eine weitere: Die alten Bauleute pflegen solche Spuren der Bauausführung wie diese Gruben, Flicken und Nute im fertigen Bau stets gut zu verdecken. Da dies hier nicht geschehen, ja nicht einmal versucht worden ist, so muß man den jetzigen Zustand der großen Galerie als unfertig ansehen. Ob da auf den beiden Wandsockeln die Mauern hochgeführt werden, und etwa darauf eine Steinbalkendecke unter die erste Überkragung der Seitenwände gelegt werden sollten, und ob dafür noch Anzeichen nachweisbar sein würden, das sollte erst die genauere Untersuchung an Ort und Stelle ergeben.

Nach diesen theoretischen Erwägungen soll nun der beobachtete Befund gegeben werden, wozu man die Aufnahmezeichnungen (Taf. 2—5) einsehen wolle.

Die Nut, über die auch von einer Leiter aus gemachte Beobachtungen und Messungen Finders Petries[3] veröffentlicht sind, wurde hauptsächlich vom oberen Ende der Galerie,

[1] Etwa 0,125 m hoch, senkrecht zu ihren Kanten gemessen, und rd. 0,02 m tief.

[2] Daß die Gruben vielleicht den Zweck hatten, „die Heraufschaffung des Sarkophags zu erleichtern“ steht zuerst bei Perring, Pyr. of Gizeh 1, S. 2 zu Bl. 3 u. 4 und später im Baedeker noch bis 1928 (S. 133); in der Ausgabe von 1929 (S. 139) ist dies, vielleicht auf meine etwas späte Veranlassung, fortgelassen. — Der Sarg wiegt rd. 3,5 t. Die alten Bauleute, die die Deckbalken von rd. 34 t über der Sargkammer so glatt an ihre Stellen legen konnten, werden mit diesen 3,5 t jedenfalls auf einfachere Weise fertig geworden sein. Zur Einbringung des Sarges s. übrigens Flinders Petrie, a. a. O. S. 216.

[3] A. a. O. S. 73.

aber auch von den Wandsockeln aus genauer angesehen. Daß sie nach der Verlegung der Schicht, in der sie sitzt, der dritten überkragenden von unten, nachträglich roh eingehauen worden ist, sieht man deutlich[1]. Ihre untere, meist scharfe Kante geht über die Stoßfugen in der Schicht glatt, ohne die geringste Versetzung, hinweg, Flinders Petrie[2] hat auch bemerkt, daß am Südende der Westwand die Meißelschläge, mit denen die Nut ausgehauen wurde, waagerecht geführt waren, nicht mit der schrägen Nut gleichlaufend. Die Nut wurde also sicher nicht eingearbeitet, als die Blöcke noch auf dem Werkplatz lagen. — Die untere Kante der Nut ist an vereinzelten Stellen abgebrochen. Die obere Kante[3] ist fast nirgends mehr scharf, sondern rauh, gelegentlich sogar muschelartig ausgebrochen, dies auf der ganzen Länge mit Unterbrechungen durchgehend. Man kann eigentlich von einer noch vorhandenen „Kante" hier gar nicht sprechen, eher davon, daß hier einmal eine Kante war, die auf lange Strecken zerstört ist. Wie Herr Dr. Ricke gesehen hat, ist diese obere Kante nicht etwa durch Druck des einst in ihr sitzenden Bohlenbodens ausgesplittert, sondern fortgeschlagen. Das dürfte entweder bei Einbringung des Bohlenbodens[4] geschehen sein, oder als man ihn wieder entfernte.

Die nächsten zu untersuchenden Stellen waren die Flicken in den Längswänden der Galerie oberhalb der Wandsockel. Sie liegen in bequemer Höhe auf den ganzen Wandlängen zugänglich. Die Schwierigkeit liegt nur darin, daß die Flicken an sich gar nicht der Untersuchung wert sind, sondern daß es uns darauf ankommt, festzustellen, wie es hinter ihnen aussieht, wie die Löcher geformt sind, die mit diesen Flicken zugesetzt worden sind. Da hatte uns aber irgend jemand schon vorgearbeitet, indem er eine der Flicken bereits herausgenommen hatte. An anderen war der Mörtel, um die Steinflicke herum, ausgefallen, so daß wir uns schließlich ohne Gewaltanwendung ein Bild von dem machen konnten, was die Flicken verbergen sollten.

Zunächst sei festgestellt, daß nicht hinter jeder Grube auf den Wandsockeln eine Flicke in der Wand sitzt. Die Gruben, 28 auf jeder Seite, gehen auf den Wandsockeln von der Nordwand an in gleichen Abständen durch bis zur hohen Stufe vor dem Fallsteingang, auf dieser Stufe sitzt in etwas größerem Abstande von den letzten Gruben auf den Wandsockeln östlich und westlich noch je eine Grube dicht an der Südwand der Galerie. Flicken sind aber auf jeder Seite drei weniger als Gruben. Hinter den Gruben auf der Stufe sitzen keine und ebensowenig hinter den beiden beiderseits ersten Gruben am Nordende der Galerie.

Die Flicken sind etwa 0,18 m breit und etwa 0,67 m hoch, sie enden oben und unten waagerecht, ihre unteren, nördlichen, Ecken liegen häufig in Höhe der Oberkanten der Wandsockel, gelegentlich auch etwas tiefer. Es kommt auch vor, daß unter der rechteckigen Flicke noch ein Flickstein unregelmäßiger Form sitzt, also in der Hinterwand der Grube.

Die Flicken füllen rechteckige Löcher von etwa 0,20 m Tiefe, die aber nicht ganz die Höhe der Flicken, mit dem Mörtel darum gemessen, haben, sondern 0,10—0,13 m darunter bleiben. Dieser Höhenunterschied ist durch eine nach außen ansteigende Schräge, die etwa 0,03 m innerhalb der Wandfläche beginnt, ausgeglichen[5]. Auch an Längsseiten der Löcher, jedenfalls an nördlichen, sitzen Schrägen, aber kürzere und steilere. — Die Innenflächen der Löcher sind glatt bearbeitet und sehen noch durchaus frisch und weiß aus. Man könnte versucht sein, zu behaupten, daß in ihnen nie etwas anderes gesessen habe als die Flicken, so frisch sehen die Wände der Löcher aus, da wo sie bloßgelegt sind.

[1] S. auch Flinders Petrie a. a. O. „cut out after the wall was built ... rough appearence".

[2] A. a. O. S. 73.

[3] Flinders Petrie a. a. O. „the upper edge is often ill-defined and sloping".

[4] Bei Perring, The Pyramids of Gizeh 1, S. 2 zu Bl. 3 und 4 ist hier übrigens auch schon an einen Holzboden gedacht, allerdings an ein „scaffolding for the workmen", das man aber kaum schräg angelegt haben würde.

[5] Die Schräge soll wohl eine Neigung von 1 : 4, d. h. nach ägyptischer Art der Bestimmung von Böschungen 1 Handbreite 3 Finger Rücksprung auf 1 Elle Steigung, haben.

Jedenfalls könnte man mit dieser Behauptung den Ruf des alten Pyramidenbaumeisters zu retten versuchen, denn er hätte dann eben eine als verfehlt erkannte Konstruktion aufgegeben, ehe er sie vollständig ausgeführt hatte.

Daß nämlich die Konstruktion, die hier einmal stand oder stehen sollte (s. Taf. 6), verfehlt, jedenfalls sehr unsicher, war, ist leicht einzusehen, sobald man sie sich nur einmal vorstellt. Daß der oben gezeigte, zu belastende Bohlenboden einer Unterstützung bedurfte, dürfte einleuchtend sein. Diese mußte durch Längsbalken erfolgen, die aber, wie auch der Bohlenboden, nicht durch die ganze Galerielänge hindurchgehen durften, denn an deren oberen und unteren Ende waren rd. 2,60 m lange Öffnungen zu lassen, durch die die Granitpfropfen hinaufgehoben und später wieder herabgelassen, auch wohl „Leitergänge" angelegt werden konnten. Diese Öffnungen konnte man, da hier keine schweren Lasten mehr untergebracht zu werden brauchten, zur Not mit Bohlen, die man in die Nut einkeilte, zudecken, aber die Längsbalken durften die Öffnungen auf keinen Fall beengen. So fehlte den Längsbalken also das Auflager in den Nord- und Südwänden der Galerie, und dem ganzen Bohlenboden die Abstützung gegen Süden, nach oben. Die Längsbalken waren vielmehr nur in Abständen von unten abzustützen, durch Ständer, die unten in den Längswänden der Galerie ihre Stützpunkte, eben in den oben beschriebenen, später mit Flicken zugesetzten Löchern, hatten. Die ganze Konstruktion stand also, wenn wir von nicht nachweisbaren zeitweiligen Abstützungen nach dem Fallsteingang zu absehen, frei in der Galerie mit der durchaus unerwünschten Möglichkeit zu pendeln, bzw. sich nach Süden zu zu neigen. Da die Ägypter der Pyramidenzeit Dreiecksverbindungen bei Zimmerarbeit noch nicht kannten[1], — wenigstens kann ich sie nicht nachweisen —, könnten nur noch Seilbindungen für das Zusammenspannen der einzelnen Joche untereinander und für die Erzielung größerer Standfestigkeit des ganzen Gerüstes in Frage gekommen sein.

Betrachten wir aber erst einmal das Gerüst ohne diese immerhin möglichen Seilverbindungen und nehmen wir an, einer der Granitpfropfen habe oben auf den Bohlenboden zwischen zwei Ständerjochen gelegen. Er wiegt rd. 7 t. Da der Bohlenboden eine Neigung von 1 : 2 hat, so würde er bzw. das südlich vom Granitpfropfen stehende Joch an seinem oberen Ende einen waagerechten Schub in südlicher Richtung von 2,8 t aufnehmen müssen, jeder einzelne Ständer also 1,4 t. Außerdem wirken an der Spitze des einzelnen, schräg stehenden Ständers noch von der senkrechten Last 2,8 t. Als unten eingespannt kann man den etwa 3,75 m langen Ständer keineswegs ansehen, und auch dann würde er wohl, bei seinem Querschnitt von etwa 0,18 × 0,18 m, sich unter diesen an seinem oberen Ende wirkenden Lasten verbiegen, wenn er nicht gar knickt. Jedenfalls wird er aber mit seinen Lasten oben auf die Wände der Löcher unten,

[1] Die noch heute über dem großen Schacht unter der Stufenmastaba des Königs Djeser (3. Dyn.) bei Saqqara zu sehenden langen Kopfbänder entstammen der Zeit der Wiederherstellung dieses Königsgrabes (26. Dyn. ?), wie in Ztschr. f. ägyp. Spr. 30 (1892), 92 ausgeführt.

Die aus natürlich oder künstlich gebogenen Zweigen an Sitzen des AR angebrachten Eckverbindungen wirken zwar wie Dreiecksverbindungen (Kopfbänder), werden aber erst später durch richtige Dreiecksverbindungen abgelöst.

Auch die Schenkel der im AR wohl schon bekannten Setzwaage dienen weniger statischen Zwecken als der Verkörperung des geometrischen Satzes, daß die Winkelhalbierende von der Spitze eines gleichschenkligen Dreiecks auf dessen Grundlinie senkrecht steht.

in denen er steht, wie ein riesiger Hebel wirken und Zerstörungen anrichten, die dem Bestande des ganzen Gerüstes gefährlich werden müßten.

Hier ist nur der ungünstigste Fall berücksichtigt. Heute würde man trotzdem durch Querverbindung u. dgl. diese Holzkonstruktion auch in den gegebenen Standlöchern zu sicherem und ungefährlichem Stehen bringen können. Vielleicht hätte der alte Baumeister das auch irgendwie aus seiner Erfahrung heraus fertig bekommen, aber er muß sich seiner Sache doch nicht so ganz sicher gewesen sein und zog es daher vor, eine andere, sicherere Konstruktion an Stelle der schon begonnenen, unsicheren zu setzen.

Das eben erwähnte reine Aussehen der Löcher, da wo die Flicken ganz oder teilweise fehlen, spricht dafür, daß der alte Baumeister es nicht zu einem offenkundigen Mißerfolg hat kommen lassen, sondern wirklich, wie soeben geschildert, die zuerst ins Auge gefaßte Konstruktion aufgegeben und die in den Längswänden der Galerie für die Füße der Ständer schon angelegten Löcher wieder zugesetzt hat, um dann eine zweite, bessere Konstruktion anzuordnen.

Die Spuren, die wir von dieser zweiten Konstruktion (Taf. 7) noch haben, sind nun die zweimal 28 Gruben auf den Wandsockeln bzw. oben auf der Stufe vor dem Fallsteingang und, wie hier gleich gesagt werden soll, auch die über diesen Gruben an den Wänden der Galerie befindlichen vertieften Streifen, die quer über die Flicken rauh eingehauen sind (s. Taf. 2 u. 4).

Die Gruben liegen, wie gesagt, vor jeder der zweimal 25 Flicken und außerdem (s. o. S. 8) noch drei auf jeder Seite, je eine in der Stufe vor dem Fallsteingang dicht an der Südwand der Galerie und je zwei am unteren Ende der Galerie, davon je eine dicht an der Nordwand und die folgende zwischen dieser ersten und der ersten Flicke. Jede Grube ist etwa doppelt so lang wie das durch die Flicke hinter ihr zugesetzte Loch bei einer Breite von rd. 0,20 m. Die Grubenböden verlaufen in der Richtung der Oberfläche, in die die Gruben eingetieft sind, also in der Stufe waagerecht, in den Wandsockeln mit Gefälle, etwa 1:2. Sie sind innen rauh, nicht glatt wie die Löcher hinter den Flicken. Die oberen und unteren Schmalseiten der Gruben sind nicht immer senkrecht, der Boden ist meist etwas kürzer als die Öffnung oben.

Der Zweck dieser Gruben ist nach dem, was oben über die Löcher in den Wänden gesagt wurde, klar. Hier waren nicht wie in jene Löcher je ein Ständer eingesetzt, sondern doppelte und dreifache Ständer [1], zwei oder drei solcher Balken, wie sie in die Löcher kommen sollten, nebeneinander gestellt. Außerdem saßen die Doppel- bzw. Dreifachständer in den Gruben steiler wie in den Löchern. In diesen hätten sie eine Neigung von etwa 1:4 haben müssen, hier konnten sie fast senkrecht stehen, nur so weit geneigt, daß sie oben an den auskragenden Schichten gut vorbei kamen. Der Vorteil, der in dieser neuen Konstruktion gegenüber der alten lag, braucht kaum hervorgehoben zu werden: zwei bzw. drei Hölzer trugen die Last eines, also jedes die Hälfte bzw. ein Drittel, und diese Bruchteile noch besser als der alte, da sie steiler standen, also die senkrechte Last einen wesentlich kürzeren Hebelsarm bekam.

Der alte Baumeister wird zwar diese für uns einfachen statischen Überlegungen nicht angewendet, sondern die Sache nur nach Erfahrung beurteilt haben, aber das Ergebnis war jedenfalls besser als sein erster Konstruktionsversuch. Die neue Konstruktion hatte auch noch den Vorteil vor der alten, daß sie, wenn auch von Stirnwand zu Stirnwand durchgeführt, doch die Möglichkeit gab, am Anfang und Ende des Bohlenbodens Öffnungen für das Herauf-

[1] Die Gruben haben abwechselnd verschiedene Länge (s. Flinders Petrie, a. a. O. 72).

nehmen und Herablassen der Granitpfropfen zu lassen. Die Längsbalken unter dem Bohlenbelag liefen nämlich in genügendem Abstande von einander und hinderten nicht mehr.

Nun finden sich noch über den Gruben an den Wänden der Galerie mit den Wandsockeln gleichlaufende, rauh vertiefte Streifen, die über die Flicken hinweggehauen sind. Sie liegen mit ihren Unterkanten etwa 0,10 m, lotrecht gemessen, über den Wandsockeln, mit ihren Oberkanten etwa 0,32 m über ihnen. Sie sind also, senkrecht zur Schräge gemessen, etwa 0,20 m breit; sie enden etwas rechts und links von der Breite, den die Ständer in der Grube einnehmen würden. In die Wand sind sie etwa 0,03 m eingehauen, rechts und links geht die Vertiefung schräg in die Wandfläche über.

Zuerst hatte ich vermutet, daß in diesen Streifen Holzkeile gesessen hätten, die die Doppel- und Dreifachständer etwas von den Wänden haben abbiegen sollen. Dagegen sprach ihre schräge Lage und, wie Dr. Ricke hervorhob, ihre Rauhheit. Er glaubte hier mehr die Stellen für irgendwelche Stricke vermuten zu müssen, die die den Ständer bildenden Hölzer zusammenbanden. Dagegen sprach aber die schräge Lage der Verbindung. Und trotzdem werden die Streifen zur Aufnahme einer Bindung vertieft worden sein, aber nicht einer, die die einzelnen Ständerhölzer zusammenhalten, sondern die die Köpfe des nächst höheren Ständerjoches an die davor liegenden Ständerfüße binden soll, also für Zugseile. Dabei hätten sich nämlich die Bindungen unten — und oben — sowieso schräg gestellt, also war es richtig, sie gleich schräg zu legen.

Den Zweck dieser Zugseile braucht man nicht erst zu erklären. Sie nahmen den waagerechten Schub der auf dem Bohlenboden aufliegenden Last auf und wirkten dem bei Besprechung der ersten aufgegebenen Konstruktion erwähnten Pendeln des Gerüstes entgegen, machten es in sich fester. Daß dabei auch Spannknüppel, die unter der 5. Dynastie im Schiffbau[1] nachweisbar sind, in den Zugseilen gesteckt haben werden, ist mehr als wahrscheinlich, wenn auch an den Gangwänden ihre Spuren nicht aufgezeigt werden konnten.

Im ganzen hat die Konstruktion eine gewisse, nicht nur äußerliche Ähnlichkeit — cum grano salis — mit der Hälfte eines neuzeitlichen Parallelträgers aus Eisenfachwerk oder aus Holzbalken mit eisernen Zugstangen und Zugschlössern.

Diese Konstruktion macht es auch verständlich, warum über den obersten Gruben sich der vertiefte, roh ausgehauene Streifen in der Wand nicht findet. Hier, mit den letzten Ständern war kein weiter folgendes Joch mehr durch Stricke zu verbinden, also die Bindung um den Fuß des Ständers nicht nötig.

Anders liegt es bei den drei untersten Gruben auf jeder Seite. Hier kann ich mir das Fehlen der fraglichen Streifen nur so erklären, daß man vielleicht die vier untersten Joche irgendwie anders, jedenfalls an höheren Stellen zusammengefaßt hat und an dieses dann gewissermaßen einen festen Turm bildende Holzwerk erst die anderen Joche, vom Fuße des vierten ausgehend, angebunden hat. Vielleicht hat hier auch das Fehlen der Last oben die Bindungen überhaupt als überflüssig erscheinen lassen.

Soviel über das Holzgerüst in der „großen Galerie" und über seine bis dahin unerklärten Spuren.

Daraus, daß hier also Spuren von nur vorübergehend benutzten Hilfskonstruktionen noch heute in jetzigen Ansichtsflächen des Baues sichtbar sind, war oben (S. 7) geschlossen worden, daß die so gezeichneten jetzigen Ansichtsflächen eben nicht beabsichtigte Ansichtsflächen für

[1] Siehe Grabdenkmal d. Kgs. Sahu-re, 2 Bl. 12 u. 13.

den fertigen Bau seien, sondern daß diese Spuren irgendwie noch hätten verdeckt werden sollen. Es war dabei vermutet worden, daß die Wandsockel der Galerie höher geführt, und daß noch unter der untersten Überkragung eine Decke eingebaut werden sollte. Da die Konstruktion nicht ausgeführt worden ist, war auch nicht zu erwarten, daß wir Reste von ihr finden würden. Nicht einmal für sie aufgespeicherte Baustoffe werden die ersten Eindringlinge in der Pyramide, etwa oben auf dem Gerüst in der Galerie, wenn dieses noch bestand, gefunden haben, denn die Blöcke, die hier verwandt werden sollten, waren für Pyramidenabmessungen so handlich, daß sie bequem durch den absteigenden Gang der ersten Bauperiode und den ansteigenden der zweiten hereingebracht werden konnten, ein Aufspeichern im Innern der Pyramide war also ganz überflüssig[1]. Wir konnten also im besten Falle nur hoffen, irgendwelche Anzeichnungen zu entdecken, die für den vorausgesetzten Gangeinbau sprechen konnten. Sie fanden sich reichlicher als unsere kühnsten Hoffnungen es erwarten ließen, nur etwas höher als vorausgesetzt worden war, nämlich nicht auf den aufgehenden Wänden unter den ersten Kragschichten, sondern auf der ersten Kragschicht selbst. Die von mir angenommene bzw. vorausgesetzte, in die „große Galerie“ eingebaute oder vielmehr einzubauende Steindecke war beiderseits auf diesen ersten Kragschichten mit der Höhe ihres Unterlagers deutlich vorgezeichnet.

Das erste Stück dieser Vorzeichnung, das wir fanden, war unweit der nördlichen, unteren Stirnwand, eine auf der Ostwand der Galerie in 2,67 m, senkrecht gemessen, über ihrem Fußboden eingeritzte kurze Linie, die mit dem Ansteigen der Galerie gleich läuft (s. Taf. 2). Rechts daneben fand sich gleich noch ein weiteres Stück ebenso laufend, aber rd. 0,05 m niedriger. Ich konnte also, ohne einen zu großen Fehler zu machen, behaupten, daß der von mir vorausgesetzte Gang 5 ägyptische Ellen (rd. 2,625 m) hätte hoch werden sollen.

Die eben beschriebenen beiden Einkratzungen sind aber nicht die einzigen Spuren der nie ausgeführten Decke. Weiter nach oben sieht man sie auf beiden Wänden der Galerie im Zuge der oben beschriebenen auf weite Strecken mit Unterbrechungen fortlaufen. Hier aber zeigt die Einkratzung häufig einen merkwürdigen Querschnitt, der hier (Abb. 3) wiedergegeben ist. Ich war erst im Zweifel, ob das etwa durch Absonderungen[2] aus dem Gestein und durch Fledermausdreck aus dem einfachen eingeritzten Strich geworden ist, oder ob wir da die Abdrücke von dünnem Rohr in hart gewordenem Mörtel vor uns haben, also die Spur einer geputzten Decke aus Rohr. Da aber bei einigen dieser Striche die dicken Längsränder sich an den Enden zusammengeschlossen haben, so scheint mir die Annahme eines Rohrabdrucks doch ausgeschlossen.

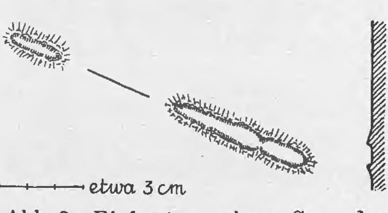


Abb. 3. Einkratzung bzw. Spur der Unterkante der Gangdecke in der „großen Galerie“.

[1] Die Versuchsstollen (Flinders Petrie, a. a. O. 59 u. Bl. 3) östlich vor der Pyramide können nur für diese Blöcke, die zur Vollendung des Mauerwerks auf den Wandsockeln dienen sollten, und die dazu gehörigen Deckenblöcke angelegt worden sein. Andere Blöcke, z. B. der Sarg, konnten den aufsteigenden Gang überhaupt nicht passieren, es war also unnötig für sie eine „trial passage“ anzulegen, um darin Versuche zu machen, ob sie um die Ecke am Anfang des aufsteigenden Ganges herumkämen oder dort stecken blieben und dann den Zugang zur Sargkammer vor der Beisetzung sperrten.

[2] Auch auf glatt bearbeiteten Flächen des Gesteins sitzen in der Pyramide heute stellenweise feste, dicke, etwas unebene, glänzende, fast wie polierte Schichten, die mit dem Stein aus einem Stück zu sein scheinen und ohne Meißel und Hammer nicht abzuschlagen sind.

Wie man sich da auch entscheiden mag, ist aber für das Endergebnis nebensächlich. In dem einen Falle hätten wir die Aufzeichnung der Unterkante der Gangdecke vor uns, in dem anderen die Spur einer für vorübergehenden Gebrauch ausgeführten leichten Notdecke, die man ja ohne Schwierigkeit an das starke Holzgerüst anhängen konnte. Das Endergebnis bleibt also dasselbe: da war ein 5 Ellen hoher, 2 Ellen breiter ansteigender Gang geplant. Die so viel bewunderte „große Galerie“ mit ihren überkragenden Schichten in Längs- und Stirnwänden ist nur eine Entlastungskonstruktion für die Decke dieses Ganges. Sie sollte im fertigen Bau überhaupt nicht zur Erscheinung kommen, ebenso wenig wie etwa das Entlastungssatteldach über der Decke des vorderen, nördlichen, Teiles des abfallenden Ganges, soweit er im Mauerwerk und nicht im gewachsenen Gestein liegt.

Der Leser wird sich schon gefragt haben, warum hier dieser bei Pyramiden durchaus ungewöhnliche Gangquerschnitt von 2 auf 5 Ellen gewählt worden ist. Die Antwort auf diese Frage gibt eine Betrachtung des Anfangs, unten, und des Endes, oben, dieses Ganges. Dort zeigen sich nämlich die Lösungen für die Art, wie man starre Körper von gewissen Größen aus einem ansteigenden Gang in einen waagerechten Gang überführen kann.

Zum Verständnis der Lösung oben mag eine Skizze (Taf. 8) dienen, die zeigt, wie z. B. der Holzsarg, der in dem noch vorhandenen Steinsarg in der Sargkammer einmal stand, von dem ansteigenden Gang in den Fallsteingang eingeführt wurde. Man sieht, die Überhöhung des ansteigenden Ganges war zweckmäßig — wenn man hier nicht eine hohe Vorkammer anlegen wollte —, und die Anlage des Zugangs des waagerechten Ganges in einer gewissen Höhe über dem Boden des ansteigenden hatte unleugbare Vorteile für das Tragen des Sarges[1].

Die Lösung unten ist baulich die einfachere. Der Übergang vom ansteigenden Gang in den waagerechten — der zweiten Bauperiode — konnte, wie ein Versuch an der Zeichnung des Schnitts mit einem aus Papier ausgeschnittenen Sarglängsschnitt[2] schnell ergibt, ohne weiteres erfolgen.

Bei dieser Gelegenheit ist es vielleicht angebracht, nochmals[3] über die Zusetzung des waagerechten Ganges aus der zweiten Bauperiode zu sprechen, der, nachdem der Steinsarg aus der aufgegebenen Grabkammer wieder herausgeholt worden und in die Grabkammer der dritten Bauperiode, und zwar von oben her, eingesetzt worden war, überhaupt nicht mehr gebraucht und daher unsichtbar gemacht wurde.

Es sind nämlich, nachdem ich jetzt die Gangwände dort in bestem Lichte habe ansehen können, an dem vor 40 Jahren, ehe ich die Pyramide wirklich gesehen hatte, gegebenen einen Vorschlag doch einige kleine, wenn auch unwesentliche Änderungen anzubringen (s. Taf. 9). Die Spur der etwa 0,15 m (2 Handbreiten) dicken Platte ist auf beiden Seiten bis herunter zu dem

[1] Bei Dahschur in der zweiten Pyramide des Königs Snofru, des Vorgängers des Erbauers der großen Pyramide von Gise, kommt übrigens auch schon ein hoch in der Wand liegender Gangeingang vor (Perring, a. a. O. 3, Bl. 14.). Die ähnliche Anlage in der Knickpyramide (a. a. O. Bl. 15) ist aber anders zu erklären, hier ist es der durch schon bestehendes Mauerwerk durchgebrochene, für das Hinüberbringen des Steinsarges notwendige Ausgang aus der Kammer des älteren Entwurfs mit Westzugang in die tiefer liegende des jüngeren mit Nordzugang.

[2] Sargbretter und Königsleiche wird man hier doch wohl nicht getrennt bei der Beisetzung in die Pyramide gebracht haben.

[3] Ztschr. f. Ägyp. Spr. 29 (1892), 105 und Bl. 4 auch 35 (1897), 90.

untersten Querbalken zu verfolgen, der also das letzte, ziemlich schwache Auflager bildete und gleichzeitig das Verschieben des unteren, vollen Blocks verhinderte.

Der ganze Verschluß des waagerechten Ganges ist also aus verhältnismäßig kleinen Blöcken und Steinbalken gebildet, natürlich weil diese kleinen Stücke leichter durch die Gänge hineingebracht werden konnten als große Blöcke, mit denen man vielleicht den Anfang des waagerechten Ganges einfacher hätte füllen können.

Damit können wir die „große Galerie" verlassen mit dem Eindruck, daß sie jetzt wesentlich anders aufzufassen ist, als es früher geschah. Sie ist nicht mehr der von einem überragenden alten Baumeister kühn entworfene, durch sich selbst wirkende eindrucksvolle Raum inmitten gewaltiger Steinmassen, sondern eine recht einfache Entlastungskonstruktion für die Decke eines nicht zur Ausführung gekommenen, ansteigenden, engen Ganges.

Natürlich blieben die Besichtigungen mit der guten Beleuchtung nicht allein auf die „große Galerie" beschränkt, ich sah auch in anderen Räumen Dinge, die mir bei schlechterer Beleuchtung früher entgangen waren, oder die ich im Halbdunkel in ihrem Zusammenhange nicht überblicken konnte.

So wurde ich gewahr, daß in dem ganz grundlos „antechamber" genannten Stück des Fallsteingangs Perring in seiner Aufnahme[1] durch einen Meß- oder Zeichenfehler von nur etwa 0,20 m uns das Verständnis für eine an sich ganz einfach zu bemerkende Sache bis dahin verbaut hatte.

Der obere Teil dieses Ganges, der zum Einsetzen der Fallsteine diente, ist bekanntlich breiter als der untere, in dem die Fallsteine sich bewegten, und da wo der engere Gang unten sich oben erweitert, sind in der Westwand über jedem der drei Fallsteine — der vierte sog. Fallstein, der angeblich noch in situ befindliche[2], ist keiner, sondern ein Wandstück — oben je eine halbkreiszylindrische Rundung mit dem Bogen nach unten[3], wie ein Achslager aus Stein, ausgetieft. Auf der Ostwand geht an der entsprechenden Stelle der Rücksprung vom engeren zum weiteren Teil in derselben Höhe, d. h. in Höhe der *Achsen* der Halbzylinder, glatt durch, ohne die ausgetieften Achslager. So bei Perring. Da konnte und ist meines Wissens auch niemand auf die Idee gekommen, daß in jenen drei Achslagern wirklich drei Achsen von Wand zu Wand einmal gelegen haben. Verbessern wir aber den Perringschen Irrtum, indem wir auf der Ostseite dem unteren Wandteil seine richtige Höhe (s. Taf. 5,3) geben, so wird jedem sofort klar, daß hier auf der Ostseite auch die „Achslager" einst vorhanden gewesen sind, nur aufgebaut, nicht eingeschnitten wie auf der Westseite.

Es hat also über jedem der drei Fallsteine eine Walze aus Holz oder Stein gelegen von der aus der betreffende Fallstein mit Stricken bewegt werden konnte. Wir können sogar sagen, mit wieviel Stricken: mit vier; denn in der Hinterwand dieses Gangteiles sind die Rillen für vier Stricke ausgetieft[4], die etwa 0,12 cm über Gangdecke nach unten abgerundet aufhören. Holzwalzen von 0,45 m Durchmesser und Palmbaststricke von etwa 0,05 m Dicke, wie sie hier verwendet worden sein können, werden vollauf genügt haben,

[1] Perring, The Pyramids of Gizeh 1, Bl. 3, Fig. 4.

[2] Baedeker, Egypt and the Sudan (1929), 139, macht daraus immer noch einen Fallstein.

[3] Flinders Petrie, a. a. O., 77 u. Bl. 12.

[4] S. schon Perring, The Pyramids of Gizeh, 1, S. 2 zu Bl. 3 u. 4: „for the reception of ropes to steady the descente of the Portcullis".

die Fallsteine sicher zu meistern. Ein Fallstein wog nämlich nur höchstens 2,25 t. Die beanspruchten Querschnitte jedes Stricks hätten also $\frac{1}{2} \cdot 0{,}55$ t, d. h. 0,28 t, auszuhalten, was bei 0,05 m Durchmesser der Stricke nur rd. 14 kg/qcm Beanspruchung auf Zug bedeuten würde. Das bleibt so vielmal unter der geringsten zulässigen Zugbeanspruchung von Hanfseilen, daß wir ohne weiteres annehmen dürfen, daß auch vier Palmbaststricke reichliche Sicherheit gewährt haben. Wie sie um die Walzen gelegt und wie sie geführt waren, läßt sich wegen der vielen Möglichkeiten nicht ermitteln, ist auch nebensächlich. Jedenfalls ist es dem Baumeister hier gelungen, den zur Grabkammer führenden Gang bis zur Beisetzung von jeder Beengung durch irgendeinen Bau- oder Gerüstteil frei zu halten, was bei dem knappen Querschnitt dieser Gänge sehr wesentlich war[1].

Vielleicht hat der Leser sich schon gefragt, warum denn die drei Achslager für die Walzen nur auf der einen Seite fest angebracht sind und auf der andern nicht. Das liegt, wie sich durch Rede und Gegenrede zwischen Dr. Ricke und mir an Ort und Stelle schnell ergab, an einem kleinen Konstruktionsfehler. Die Decke des „Schnürbodens", wie ich wie beim Theater den Raum über den Kulissen, von dem sie auf die Bühne herabgelassen werden, hier den Arbeitsraum über den „portculisses" nennen möchte, liegt ein wenig zu niedrig. Über den Achslagern, die vielleicht einmal auf beiden Seiten schon fertig da waren[2], ist nicht genug Platz, um die Fallsteine, die von oben eingebracht bis zur Ausarbeitung ihrer Führungen vielleicht irgendwie in dem Raum, wo jetzt der „Fallstein in situ" sitzt, gestanden hatten, von oben senkrecht in ihre beiderseitigen Führungen einsenken zu können. Die Fallsteine mußten daher oben seitlich — von der Seite ohne die Achslager (Osten) her oder nach Abarbeitung etwa schon vorhandener Achslager auf dieser Seite — und von vorn (Norden) her eingebracht werden. Den „Fallstein in situ", d. h. die Vorderwand des Fallsteinkastens, muß man sich hierbei noch nicht eingebaut denken. Dann wurden sie über ihre Führungen geschoben und darin so weit auf Stützen herabgelassen, daß, nachdem die Achslager der Ostseite auch aufgebaut, oder wieder aufgebaut waren, die Walzen eingelegt, und um sie die Haltestricke geführt werden konnten. So wurden die Fallsteine aufgehängt.

Wie sie heruntergelassen wurden, kann man sich leicht vorstellen (Taf. 10). Zuerst mußte der südlichste fallen, da sich bei ihm Schwierigkeiten ergeben konnten, deren man, wenn die anderen Fallsteine schon unten waren, nicht mehr Herr werden konnte.

Bis zum Augenblick des Herablassens hing der südlichste Fallstein wohl mit seiner Unterkante in Höhe einer über die Strickrillen fort eingeritzten waagerechten Linie (s. Taf. 5) in 0,33 m Höhe über der Oberkante des Fallsteinganges. Der Fallstein hatte also, nachdem seine vorderen, nördlichen, Stricke losgelassen waren, schon eine kleine Fallgeschwindigkeit, wenn er an den aus den Rillen heraustretenden Stricken vorbeifiel. Vielleicht genügte diese Kraft, um die vier

[1] Die von Perring-Vyse, Operations ... Gizeh, 3, gegenüber 69, aus der Knickpyramide bei Dahschur gegebene Fallsteinkonstruktion erreicht dasselbe. Die auch sonst nicht einwandfreie Zeichnung bei Maspéro, L'archéologie Egyptienne (1887), S. 113 Abb. 135, die dartun soll, wie die Fallsteine hoch gehalten wurden „par des supports qui laissaient le passage libre" zeigt, wie man ohne viel Nachdenken den knappen Gangquerschnitt auf die Hälfte verringern kann.

[2] Am Ostende der Südwand, da wo das südlichste Achslager angeschlossen haben müßte, sitzt eine abgearbeitete Stelle, aus der man schließen könnte, daß die Achslager auch auf dieser, der Ostseite, schon an die Wandsteine angearbeitet waren. Es ist aber auch möglich, daß die Walzen, an denen die Fallplatten hingen, an den O-Enden eckige Auflager hatten, damit sie sich nicht drehen konnten. Nimmt man dies an, so waren die zylinderischen Achsenlager auf der O-Seite überhaupt nicht erforderlich.

Stricke — oder auch nur zwei, wenn die andern beiden etwa schon vorher herausgezogen worden waren — am unteren Ende der Rillen glatt abzuscheeren. War dies, was ich fast annehmen möchte, nicht der Fall, so mußten Messer nachhelfen. Das Herablassen dieses Fallsteins verlangte also einige Aufmerksamkeit. Die anderen beiden waren leichter zu handhaben. Hier brauchten nur die vorderen Strickenden unter Anziehen der hinteren soweit nachgelassen zu werden, daß sie etwa um Fallsteinhöhe über die Unterkante des Fallsteins nach oben herausragten. Wurden sie dann losgelassen und gleichzeitig die hinteren Strickenden über die Walze weg angezogen, so kamen die Stricke von der fallenden Platte ganz frei.

Nach dem Herunterlassen der Fallsteine war aber noch Einiges in der Decke des Fallsteinganges zu schließen. Zuerst wird man wohl die drei Holzwalzen, die immerhin einen gewissen Wert darstellten, nach außen auf den Rüstholzplatz gebracht haben, dann galt es die Gangdecke nördlich vor den Fallsteinen zu schließen. Der „Fallstein in situ", der übrigens aus zwei kleinen Blöcken [1] besteht, saß bereits fest da, wo er heute noch sitzt, als Nordwand des „Schnürbodens". Südlich von ihm war aber ein schmaler Schlitz, durch den Stricke für den nördlichsten Fallstein gelaufen waren, zu schließen, was leicht von oben zu machen war. Schwieriger war der Schluß des etwa 0,52 m breiten Deckenstückes nördlich vom sog. „Fallstein in situ". Hier kann man nur sagen, daß da zuletzt irgendein Stück von unten eingekeilt worden sein muß. Die berühmte Bosse, „of which so much has been made by theorists"[2], hat also jahrtausendelang innerhalb des Mauerwerks ganz unsichtbar gesessen — falls die alten Bauleute nach der Beisetzung der königlichen Leiche zum Schluß den Bau wirklich so ausgeführt haben, wie der König bei seinen Lebzeiten es von ihnen erwartet hatte.

Die Fallstein-Einrichtung der großen Pyramide war, das dürfte aus dem vorher Beschriebenen jedenfalls hervorgehen, wesentlich ausgeklügelter als bei anderen Pyramiden. Das muß auch im alten Ägypten noch Jahrhunderte nach dem Tode des Chufu bekannt gewesen sein, denn es hat einen Niederschlag in dem Volksmärchen vom „König Cheops und dem Zauberer"[3] gefunden. Dort wird nämlich erzählt, daß Cheops sich einen Zauberer namens Dedi kommen läßt. „Und er weiß auch die Zahl (?)[4] der Verschlüsse vom Heiligtum des Thot (des Gottes der Weisheit). — Die Majestät des Königs Cheops hatte sich aber schon lange bemüht, sich die Verschlüsse (?) vom Heiligtum des Thot zu sichern, um sich etwas Gleiches für seinen Horizont (so hieß seine Pyramide) zu machen."

Das Märchen läßt zwar hier die Verschlüsse in der Großen Pyramide direkt solchen eines Heiligtums des Weisheitsgottes nachgebildet sein, gibt ihnen also gewissermaßen göttlichen Ursprung. In Wirklichkeit haben sie aber in der menschlichen Technik Vorgänger und Nachfolger gehabt, die wir aufzeigen können.

---

[1] S. dazu Flinders Petrie, a. a. O. 78, 79. Daß der obere Block oben gar nicht bearbeitet wäre, scheint doch nicht der Fall zu sein. — Unter den neuzeitlichen Bohrungen auf der Südseite dieser Blöcke ist sauber 1812 eingehauen. Ich kann z. Z. nicht feststellen, wer damals so erfreulich gewissenhaft war, seine Eingriffe in den Bestand des Bauwerks so klar als solche kenntlich zu machen.

[2] Flinders Petrie, a. a. O. 78.

[3] Erman, Literatur d. Ägypter. 64 ff., besonders 70, 72 und Gardiner: Journal of Eg. Archaeol. 11 (1925) ff.

[4] „Zahl" (*tnw*) steht fraglos da. Es wäre gewiß schöner und verständlicher, wenn man dies Wort mit „Berechnung" oder „Bauzeichnung" oder so ähnlich übersetzen dürfte. Aber warum soll im Märchen nicht gerade die „Zahl" der Verschlüsse das Wichtigste und Geheimnisvolle sein, das in der Kiste aus Feuerstein in der sog. „Plankammer" (*ꜥt š-ỉptỉ rn·s*, Erman, Westcar, 54 und Brugsch, Wörterbuch Suppl. 1001) in Heliopolis liegt?

Die zeitlich vorangehende Ausführung fand sich in der ersten Pyramide[1] des Snefru, des Vaters des Cheops, bei Meijdum, die bekanntlich unvollendet gelassen und durch eine zweite bei Dahschur ersetzt wurde, in der Snefru dann seine Ruhestätte fand.

Hier liegt der folgende Befund (Taf. 11) vor, den ich hier nur nach den dürftigen Angaben von Maspéro[2], nach den nur wenig ausführlicheren von Flinders Petrie[3] und nach einem eigenen kurzen Besuch im Mai 1932, der etwas mehr und für die vorliegende Frage das Wesentliche zeigte, geben kann. Hoffentlich wird Alan Rowe, der dies Pyramidenfeld jetzt bearbeitet, der Wissenschaft eine gute und genaue Aufnahme, auch des Innern der Meijdum-Pyramide geben.

Der Befund ist also:

Sobald der absteigende Gang[4] in die Waagerechte übergegangen ist, erweitert er sich zuerst nach O, dann nach W zu glatt in den Fels gehauenen Kammern, in denen noch der Hausteinausbau fehlt. Hier sollten nämlich zwei aus der Seite vorrutschende Verschlußplatten eingebaut werden, etwa wie die, die in Mazruna[5] und Saqqara-Süd[6] in Pyramiden des späten Mittleren Reichs bzw. der Hyksoszeit nachgewiesen worden sind.

Eine kurze Strecke dahinter endet der waagerechte Gang im Boden eines lotrechten Schachtes, der auch noch nicht voll bekleidet ist. Der untere Teil dieses Schachts ist weiter als der obere, der nicht durch den Fels gehauen, sondern in dem aufgehenden Mauerwerk ausgespart ist. Die gegen die Wände des unteren, durch den gewachsenen Fels durchgeschlagenen Teiles vorspringenden, aus Kalkstein gebauten Wände des oberen Teiles liegen, soweit sie vorspringen, auf starken Rundhölzern, die beiderseits einbindend an den Schachtwänden entlang streichen. Also auch hier noch alles unfertig. Im Schacht selbst fand Flinders Petrie Stücke eines Holzsarges „of the early plain style", woraus er schließt, daß die Kammer oben wirklich das Grab war. Daß darin auch begraben worden wäre, sagt er vorsichtiger Weise nicht. Maspéro allerdings könnten das gemeint haben, wenn er angibt, daß „un appareil de poutres et de cordes antiques, encore en place au-dessus de l'orifice, montre que les voleurs ont extrait le sarcophage à loisir".

Von diesem „appareil" ist heute noch etwas erhalten, nämlich in der N-Wand der Kammer etwa über der Mitte des Schachts, rd. 1,20 m über dem Kammerboden ein starkes Rundholz, das, fest in die Mauer eingebaut, nach S heraussteht. Heute hat das Holz wohl nicht mehr seine alte Länge. Auch der oder die Stricke, die Maspéros Leute dort noch hängend fanden, sind verschwunden, schon Flinders Petrie spricht nicht mehr von ihnen. Soviel ist aber sicher, daß dieses Holz kein Grabräuber da angebracht hat. Das ist gleich beim Bau dort fest eingebaut worden, um die Stricke zu halten, die einmal in den beiden von Maspéro und Flinders Petrie nicht erwähnten Rillen in der Nordwand des Schachtes herablaufend die Platte tragen sollten, die den Schacht nach der Beisetzung zu verschließen hatte.

---

[1] Über die Baugeschichte dieser Pyramide s. Borchardt, Entstehung der Pyramide (1928).

[2] Premier rapport ... sur les fouilles .. de 1881 à 1885 in Bull. de l'Inst. Eg. 1885, 2. Reihe 6, 3—91, wiederabgedruckt in Bibliothèque égyptologique 1, 145 ff., Méidoum nimmt dort auf S. 149 etwa eine halbe Oktavseite ein!

[3] Medum (1892), 11, zweite Hälfte von Abt. 20.

[4] Für Einzelheiten in diesem vorderen Teil des Innern s. Borchardt, Entstehung d. Pyr., 11 ff.

[5] Flinders Petrie, Wainwright, Mackay, Labyrinth, Gerzeh and Mazghuneh, Bl. 48.

[6] Jéquier, Annales 30 (1930), 110 und Lauers Aufnahme dazu auf Bl. 1; hier auch der Wechsel der Richtung beim Vorrutschen der Platten.

Hier sind nämlich genau solche Rillen für Stricke angebracht wie in der großen Pyramide bei Gise in der S-Wand des Fallsteinganges, nur sind es dort 4, hier nur 2 Rillen. Dort im Granit sind sie scharf ausgearbeitet, hier im Kalkstein, der außerdem noch mit der Zeit ausgeblättert ist, sind die Kanten heute weniger scharf zu sehen. Aber Tiefe und Breite der Rillen, die hier bis auf die Oberkante des waagerechten Ganges unten durchgehen, sind in beiden Fällen so gut wie gleich.

Wie dieser Schacht mit seiner Verschlußplatte einmal hätte werden sollen, das kann man sich natürlich verschieden denken. Hier soll nur eine Möglichkeit erwähnt werden. Man kann annehmen, daß die Verschlußplatte vor der Beisetzung auf einem den Schacht unten etwa zur Hälfte verbauenden Auflager von mindestens etwa Ganghöhe stehen sollten. Bei der Beisetzung konnte die Mumie des Königs vor diesem Auflager im Schacht nach oben befördert werden, um in dem dort schon aufgestellten Holzsarg „of the early plain style" ihre letzte Ruhe zu finden. Dann wurde mit dem „appareil de poutres et de cordes" die Verschlußplatte von ihrem Auflager gehoben und vor dem Auflager niedergelassen, so daß der waagerechte Gang unten, der erst durch eine Platte von O, dann durch eine von W her geschlossen war, sich nun endlich gegen eine Platte von oben tot zu laufen schien. Da eine von unten heraufzuziehende Platte nicht im Bereich der Möglichkeit zu liegen schien, so hatte der alte Baumeister damit in *einer* Pyramide alle Richtungsmöglichkeiten von Fallplatten erschöpft.

Soviel vom Vorgänger der Fallsteinausführung in der großen Pyramide von Gise.

Über den Nachfolger wird hier Dr.-Ing. H e r b e r t R i c k e berichten, der mich zuerst auf ihn aufmerksam gemacht hat:

In der Pyramide des Mykerinos bei Gise ist in den waagerechten Teil des Zuganges zur Grabkammer eine Fallsteinvorrichtung eingebaut bzw. aus dem Felsen ausgehauen, die der Fallsteinkammer in der Cheopspyramide so ähnlich ist, daß letztere wohl unmittelbar als Vorbild gedient hat. Der gegenwärtige Baubefund ist der folgende (Taf. 12 oben):

Der durch den anstehenden Fels gehauene absteigende Gang mündet mit seinem unteren Ende in die Längsachse einer rechteckigen Vorkammer, deren Wände ringsum mit schmalen, in geringen Abständen auf einander folgenden Nischen in Scheintürform geschmückt sind. Südlich an die Vorkammer schließt die Fallsteinkammer an; aus dieser setzt sich nach Süden zu der Gang nach der Grabkammer fort. Vorkammer und Fallsteinkammer sind durch eine Öffnung verbunden, die ursprünglich von einem Granitgewände eingerahmt war; der untere Teil des östlichen Pfostens dieses Gewändes befindet sich an ursprünglicher Stelle, der Türsturz mit „Rundbalken" liegt verworfen im Schutt der Vorkammer. Beide Räume, Vorkammer und Fallsteinkammer, haben waagerechten Fußboden[1], der nach Süden anschließende Gang hat ganz geringes Gefälle.

Die Fallsteinkammer hat etwa doppelte Höhe wie der Gang. In ihrer unteren Hälfte hat sie genau Gangbreite (1,07 m); 1,82 m über dem Fußboden aber ist sie auf beiden Längsseiten erweitert, nach Osten durchschnittlich nur 16 cm, nach Westen bis zu 1,00 m. In die Längsseiten des unteren, schmalen Kammerteiles sind in ungefähr gleichen Abständen je drei senkrechte, etwa 16 cm tiefe Schlitze mit rechteckigem Querschnitt eingemeißelt, die sich paarweise

[1] D. h. wenn die Aufnahme von P e r r i n g richtig ist (P e r r i n g, The pyramids of Gizeh, 2, Bl. 2). Heute ist der Boden von Vorkammer und Fallsteinkammer wieder mit Schutt bedeckt, der zur Nachprüfung wenigstens teilweise ausgeräumt werden mußte.

genau gegenüberliegen. Das südlichste Schlitzpaar liegt unmittelbar vor dem nach Süden zu anschließenden Gang. Die Breite der Schlitze schwankt zwischen 27 und 35 cm. Im oberen, breiteren Kammerteil sind in die nur wenig bearbeiteten Längswände je drei Löcher dicht unter der Decke roh eingestemmt, die einen Durchmesser von etwa 30 cm haben, und deren Tiefe zwischen 18 und 28 cm schwankt. Diese Löcher liegen in den gleichen senkrechten Ebenen wie die Schlitze im unteren Kammerteil.

In der Nordhälfte des unteren Kammerteiles ist der Fels in einem waagerechten Streifen auf beiden Seiten bis zur Flucht der Längswände der Vorkammer ausgehöhlt. Die beiden Höhlungen wurden jedoch durch Werksteinblöcke wieder zugesetzt, von denen einige erhalten sind; sie bilden einen Teil der Südwand der Vorkammer und einen Teil der Längswände der unteren Hälfte der Fallsteinkammer.

Die Deutung der Anlage hat bereits P e r r i n g versucht[1]. Er hat richtig erkannt, daß die Schlitze in der unteren Kammerhälfte Führungen für drei hinter einander liegende Fallsteine sind, und nimmt an, daß die obere Hälfte der Kammer vollkommen ausgemauert war oder werden sollte, unter Freilassung von Schlitzen für die hochgeschobenen Fallsteine. Diese Annahme ist jedoch nur sehr teilweise richtig. Genau wie in der Cheopspyramide waren die Fallsteine an hölzernen Rundbalken aufgehängt, die in den unregelmäßigen Löchern in den Wänden der oberen Kammerhälfte ihr Auflager hatten. Daß hier Holzbalken vorgesehen waren, die von einer Kammerwand zur andern reichten, geht aus den Löchern selbst hervor. Um die Balken, die ja länger sein mußten als die Kammer oben breit ist, in die Löcher einbringen zu können, hat man — für jeden Balken immer nur auf einer Seite — ungefähr waagerechte Schlitze in den Fels eingestemmt, die sich allmählich vertiefen und in die Balkenlöcher einmünden. Die Balkenlöcher selbst sind nicht rund, das eigentliche Auflager ist bei allen waagerecht. Die Form der Balkenköpfe wird dem entsprochen haben, die Balken konnten sich beim Herablassen der Fallsteine also nicht drehen. Die freien Enden der Stricke, mit denen die Fallsteine an den Balken aufgehängt waren, waren durch einen offenen Schlitz geführt, der über dem Granitsturz der Tür zwischen Vorkammer und Fallsteinkammer freigelassen war. Um die Strickführung zu erleichtern, ist der Fels über dem Türsturz schräg abgearbeitet (s. Taf. 12 unten). Man konnte also von der Vorkammer aus alle Fallsteine herablassen und dann den Schlitz über der Tür vermauern.

Da hier — im Gegensatz zur Anlage in der Cheopspyramide — die Fallsteine in größerem Abstande auf einander folgen, muß man annehmen, daß die untere Kammerhälfte mit Steinbalken überdeckt war; fehlt diese Zwischendecke, würde man die beiden ersten Fallsteine einfach überklettern können. Daraus ergibt sich weiter, daß die Fallsteine so lang waren, daß ihre Oberkanten nach dem Herablassen noch höher gelegen haben, als die Unterkante der Zwischendecke. Die Fallsteine waren also verhältnismäßig lang und ragten im hochgezogenen Zustand ziemlich weit in den Durchgang hinein; es bleibt eine Durchgangshöhe von zwei ägyptischen Ellen, die für das Einbringen des Holzsarges und der Grabausrüstung des Königs aber vollständig ausreicht. In den Deckenbalken müssen Aussparungen für die um die Fallsteine gelegten Aufhängestricke angebracht gewesen sein. Im südlichsten Fallstein müssen für diesen Zweck lange Schlitze eingearbeitet gewesen sein, wenigstens auf seiner Südseite. Dieser Fallstein gleitet nämlich knirsch an einem aus dem anstehenden Fels ausgehauenen Balken entlang, in dem Aussparungen für Haltestricke fehlen.

[1] P e r r i n g, a. a. O. Blatt 2.

Schwer zu erklären ist die einseitige Erweiterung der oberen Hälfte der Fallsteinkammer nach Westen zu. Wegen dieser Erweiterung müssen längere Holzbalken verwendet worden sein, die durch die Fallsteine ungleich belastet wurden, was statisch ungünstig ist. Weder für die Einbringung der Holzbalken, noch der Fallsteine, noch der Zwischendecke ist diese Erweiterung notwendig. Würde man als Ursache schlechten Fels vermuten, was wegen der Dichte des anstehenden Gesteins kaum angeht, müßte man eine Ausmauerung der Erweiterung erwarten. Daß diese nicht vorhanden war, beweisen die Balkenlöcher in der Westwand.

Ebenso unverständlich wie die Erweiterung in der oberen Hälfte der Fallsteinkammer sind bisher noch die beiden Aushöhlungen im unteren Teil der gleichen Kammer. Vielleicht sollte in einem früheren Bauplan die Vorkammer unter Verzicht auf den nördlichen Fallstein nach Süden zu erweitert werden. Diese Absicht ist dann wohl aufgegeben und die schon angelegten Aushöhlungen sind mit Werksteinblöcken zugesetzt worden.

Sowohl in der Planung wie auch in der Ausführung ist die Fallsteinvorrichtung in der Mykerinospyramide der in der Cheopspyramide weit unterlegen. Wollte man zur Erklärung annehmen, daß die Fallsteinkammer der Mykerinospyramide nachträglich in beschränkter Zeit an Stelle eines Gangteiles eingefügt sei, so müßte man auch in der Fallsteinkammer einen wenig nach Süden abfallenden Fußboden erwarten, während nach Perring der schwache Abfall des Fußbodens erst hinter der Fallsteinkammer anfängt. Und der aus dem Fels gehauene Sturz auf der Grenze zwischen Fallsteinkammer und Gang, der, nach meiner Ansicht auf der falschen Seite, wie ein Türsturz mit „Rundbalken" ausgebildet ist, wäre dann noch unverständlicher als er es jetzt schon ist.

Soviel über Vorgänger und Nachfolger der ausgeklügelten Vorrichtung zum Herablassen der Fallplatten in der großen Pyramide.

Damit hätten wir also eine Anzahl[1] von Fragen über den Bau der großen Pyramide bei Gise, namentlich solche, die ihren letzten Entwurf betreffen, besprochen, soweit es ging durch Hinweise auf Ähnliches belegt und, wie ich hoffe, geklärt.

Der besseren Übersicht wegen ist es zum Schluß vielleicht von Nutzen, wenn ich hier noch den Verlauf dieser dritten Bauperiode mit der Reihenfolge der einzelnen Bauarbeiten im Innern der Pyramide kurz zusammenfasse, indem ich mit dem Augenblick beginne, in welchem beschlossen wurde, den zweiten Entwurf — ansteigender Gang und Sargkammer in mäßiger Höhe über dem Pyramidenhof — nicht mehr weiter auszuführen und einen dritten, letzten Entwurf, den mit der jetzigen, später wirklich benutzten Sargkammer, zu beginnen.

Da wurde zuerst der Zugang zum waagerechten Gang geschlossen und der ansteigende Gang weiter geführt, aber vorläufig nicht der Gang selbst, sondern nur eine ihn umschließende Entlastungshülle, die sog. „große Galerie". Der Gang selbst sollte erst später darin eingebaut werden, vorläufig begnügte man sich mit der Ausführung der Wandsockel zu beiden Seiten. Der Grund für dieses Aufschieben des eigentlichen Gangbaues war der, daß man in dem vollendeten

[1] Weitere Fragen können und werden aber jeden Tag wieder neu auftauchen, so gab uns z. B. eine in der Sargkammer der großen Pyramide gemachte Beobachtung wieder ein neues Rätsel auf. Dort sieht man nämlich in den Mitten der Enden jedes der N-S laufenden Deckenbalken eine etwa 0,25 m breite, vom Auflager aus etwa 1,00 m in die Decke hinein sich erstreckende rechteckige Vertiefung, die wahrscheinlich sehr flach ist, sich aber durch die Farbe des Granits und bei guter Beleuchtung auch durch Schatten abhebt. Es könnten irgendwelche Spuren von irgendwelchen Hebezeugen oder Stützgerüsten sein. Aber auch das ist im besten Falle nur Vermutung.

Gang nicht die Möglichkeit hatte, die Granitpfropfen, die, von oben eingestoßen, einmal den ansteigenden Gang unten zukeilen sollten, aufzuspeichern, ohne daß sie den Verkehr behinderten. Man legte also die Granitpfropfen auf ein in die Galerie eingebautes starkes Holzgerüst, dessen Aufbau aber erst nach einem vergeblichen ersten, vielleicht gar nicht zu Ende geführten Versuch gelang.

Weiter oben wurde die Grabkammer erbaut, und der Steinsarg in sie vor dem Schluß der Decke von oben eingebracht ebenso wie auch die Fallsteine in den kurzen waagerechten Gang vor der Sargkammer. Die Fallsteine wurden in Strickschlingen beweglich an den Rundhölzern oder Steinwalzen über ihnen aufgehängt.

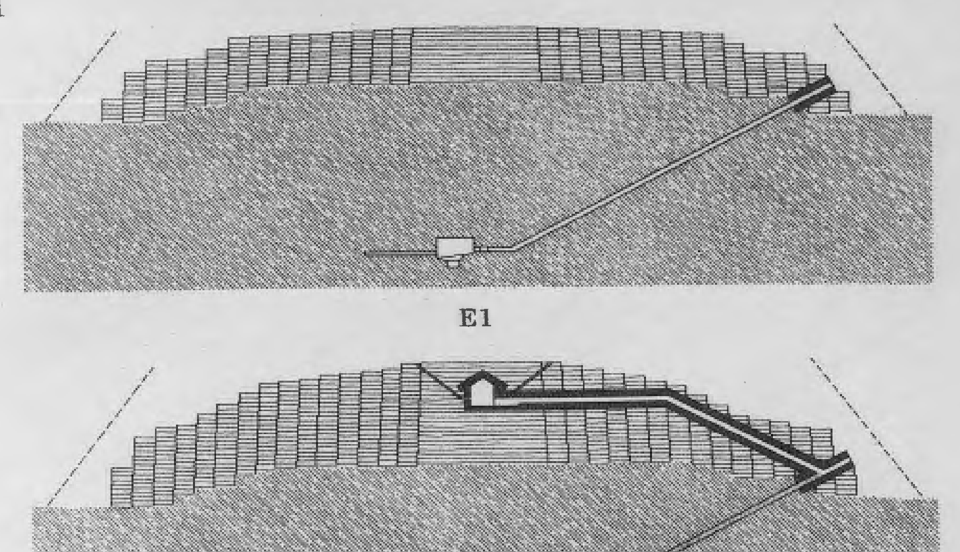
So stand der Bau, bis auf den noch einzubauenden oberen Gangteil, der erst nach Entfernung der Gerüste, und bis auf kleine Deckenschlüsse im Fallsteingang, die erst nach dem Herablassen der Fallsteine ausgeführt werden konnten, im Innern fertig da und wartete auf den Tod des Königs, um seine Leiche aufzunehmen. Was im Äußern noch fertig zu stellen war, kann ich nicht sagen.

Als dann die Beisetzung erfolgt war, zu der vielleicht (??) geputzte Wände aus Rohr den höheren ansteigenden Gangteil vollständig erscheinen lassen mußten, wurden die Fallsteine vor der Sargkammer herabgelassen, auch die Granitpfropfen vom Gerüst herabgeholt und in der „großen Galerie" unweit ihres unteren Zugangs bereit gelegt, bis man das Holzgerüst in der „großen Galerie" abgebrochen und die wertvollen Hölzer herausgebracht hatte, ebenso die Holz- oder Steinwalzen über den Fallsteinen. Nun hätte noch die Decke des Fallsteinganges geschlossen und der erhöhte Gangteil in die „große Galerie", von dem nur die Wandsockel standen, eingebaut werden müssen. Ob das zuerst genannte ausgeführt wurde ist mir zweifelhaft, das zuletzt genannte, eine recht große Arbeit, wurde sicher nicht ausgeführt. Hatte man doch dem lebenden König blauen Dunst vorgemacht, als man an Stelle der beraubten Leiche seiner Mutter ihren leeren Sarg wieder beisetzte und den Schacht davor so gründlich zumauerte, daß so leicht kein Mensch es wagen konnte, zu behaupten, daß die Königinmutter nicht dort unten läge. Warum sollte man da dem toten Könige gegenüber gewissenhafter vorgehen? Der Gang wurde also nicht in die „große Galerie" hineingebaut. Die Granitpfropfen wurden einfach in den unteren Gangteil hineingekeilt. Die letzten Arbeiter entwichen aus dem Innern der Pyramide durch den vom Anfang der „großen Galerie" aus durch das Mauerwerk nach unten in den absteigenden Gang durchgebrochenen „Schacht". Der „herausnehmbare Stein" wurde in den Pyramideneingang gelegt, und nun sollte einmal jemand merken, daß darin irgendetwas nicht nach Befehl und Plan ausgeführt wäre.

Und es hat's auch niemand gemerkt bis in's 20. nachchristliche Jahrhundert hinein.

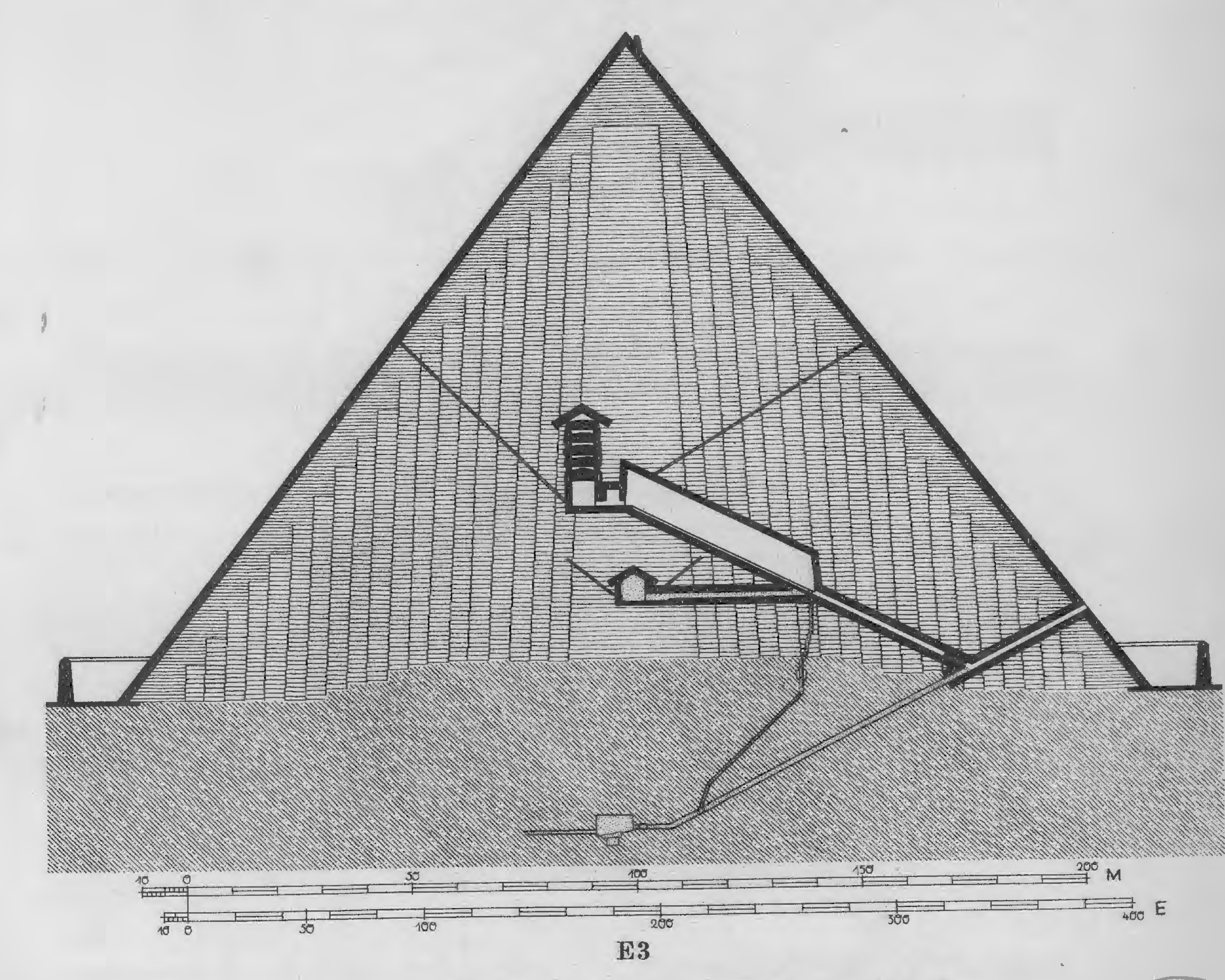


Der Text wurde bei Julius Beltz in Langensalza,
die Tafeln bei F. Ullmann G. m. b. H. in
Zwickau/Sa. gedruckt.



E 1

E 2

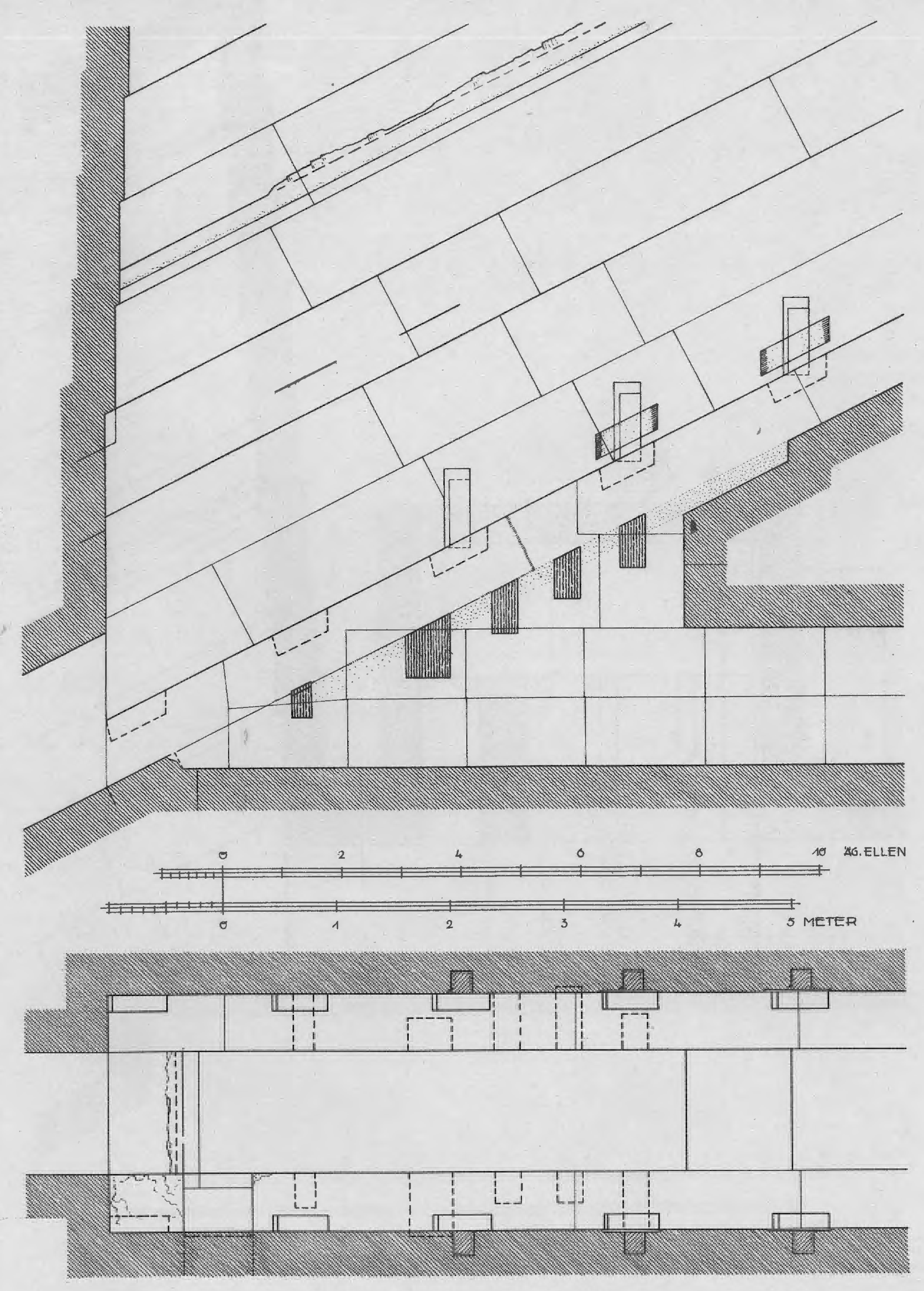


E 3

Die drei Entwürfe in der großen Pyramide bei Gise.

E 1. Stand des Baus bei Aufgabe des ersten Entwurfs.
E 2. Stand des Baus bei Aufgabe des zweiten Entwurfs.
E 3. Bau nach Fertigstellung des dritten Entwurfs.

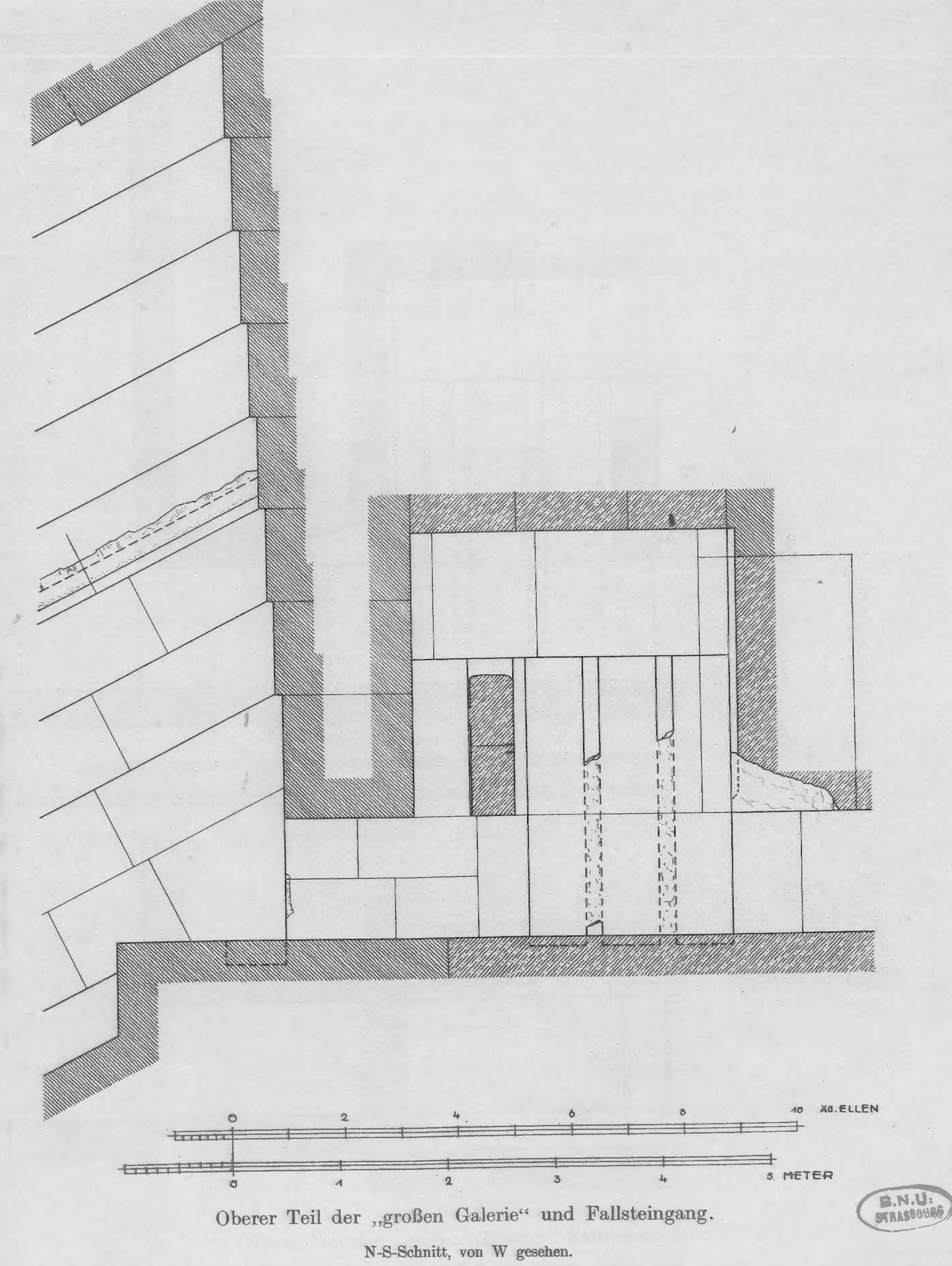
Verlag von Julius Springer in Berlin.



Unterer Teil der „großen Galerie".

N-S-Schnitt, von W gesehen, und Grundriß.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

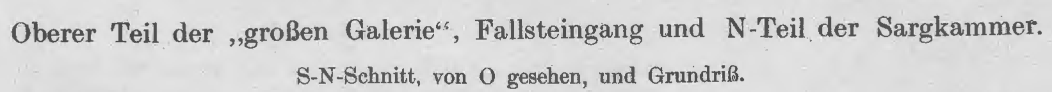


Oberer Teil der „großen Galerie" und Fallsteingang.

N-S-Schnitt, von W gesehen.

0 2 4 6 8 10 ÄG. ELLEN

0 1 2 3 4 5 METER

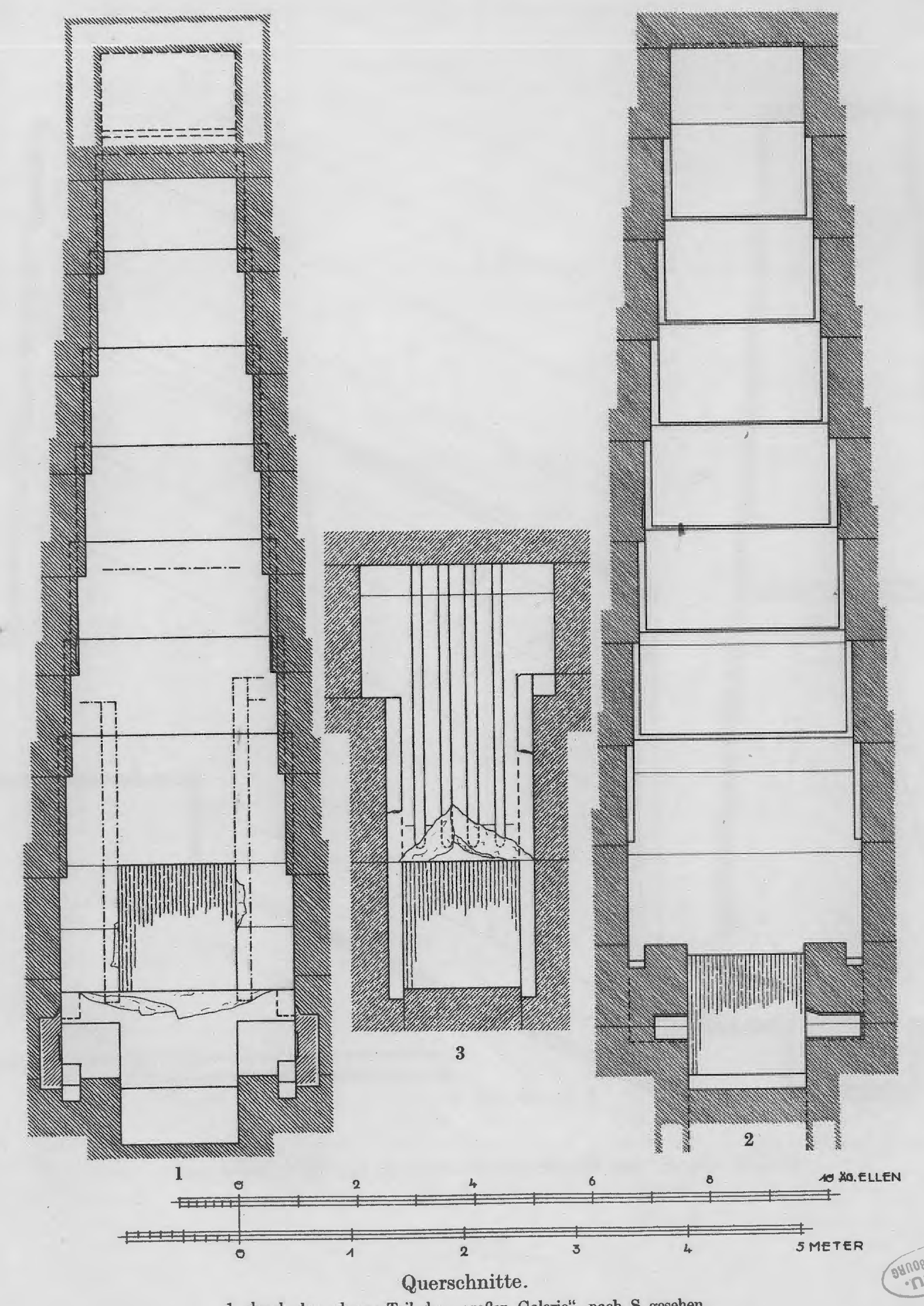


Oberer Teil der „großen Galerie", Fallsteingang und N-Teil der Sargkammer.

S-N-Schnitt, von O gesehen, und Grundriß.

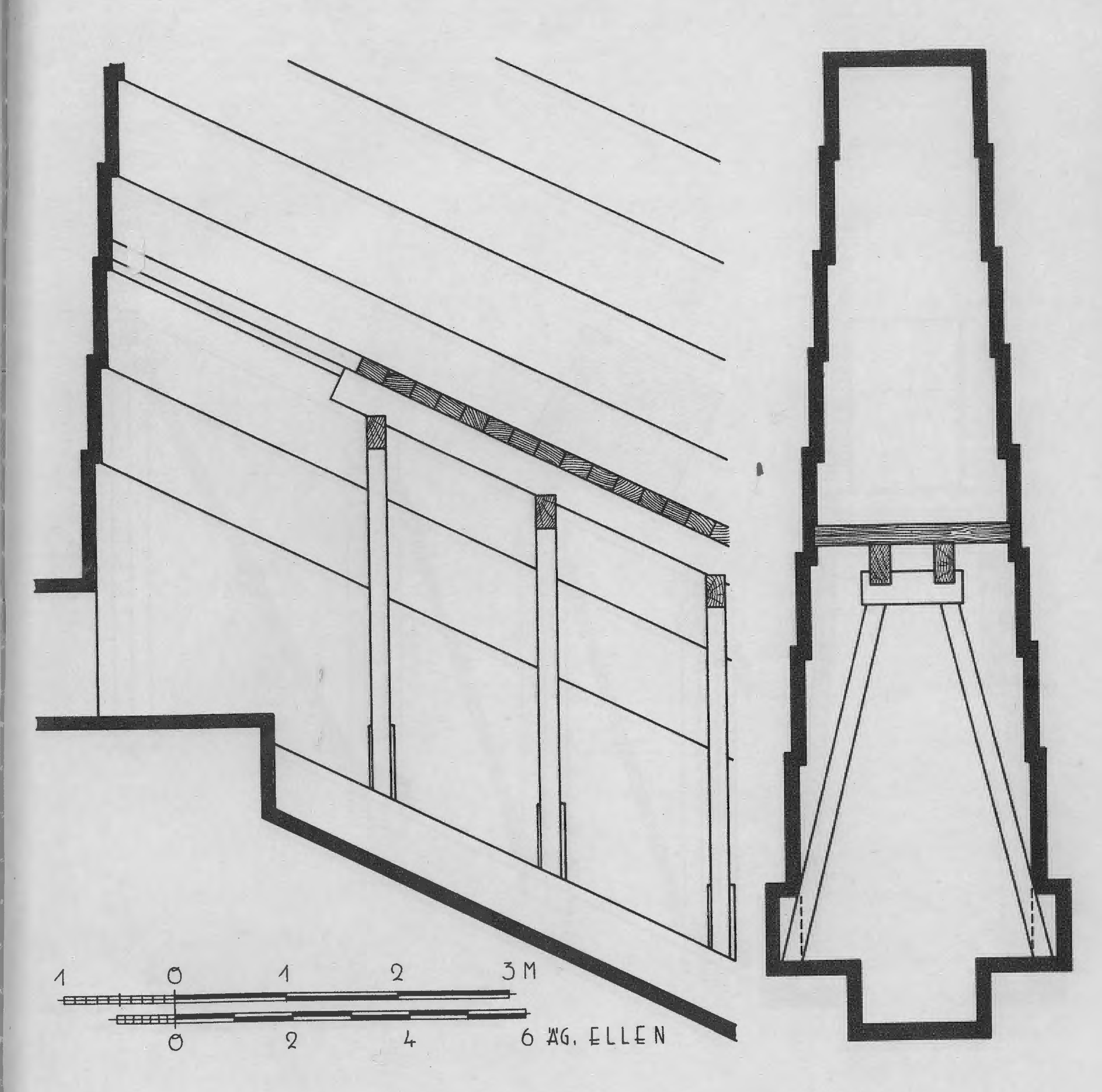


Verlag von Julius Springer in Berlin.



Querschnitte.

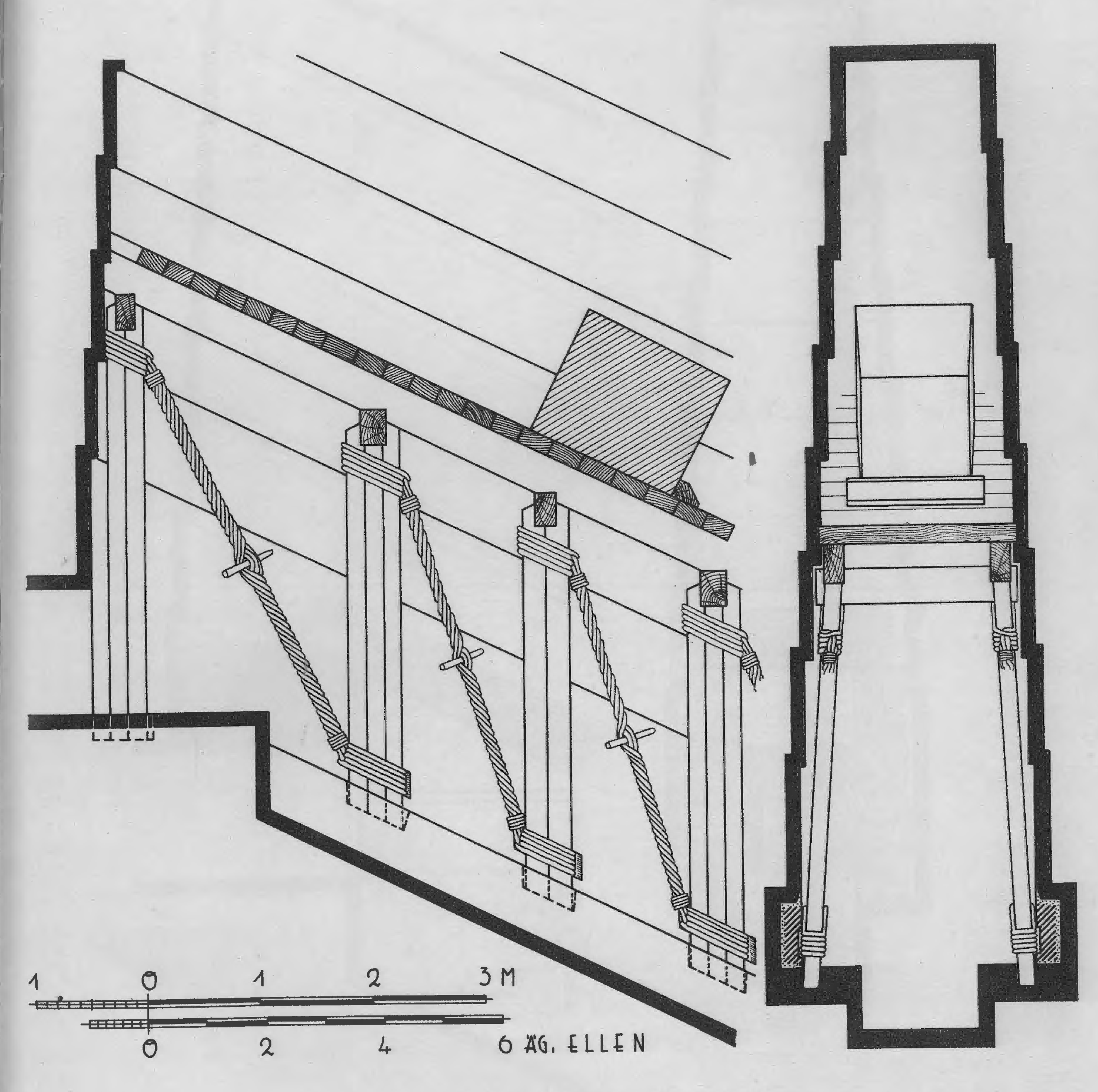
1. durch den oberen Teil der „großen Galerie", nach S gesehen,
2. durch den unteren Teil der „großen Galerie", nach N gesehen,
3. durch den Fallsteingang, nach S gesehen.



Das erste, wohl nur geplante Holzgerüst in der „großen Galerie".
Wiederherstellung.

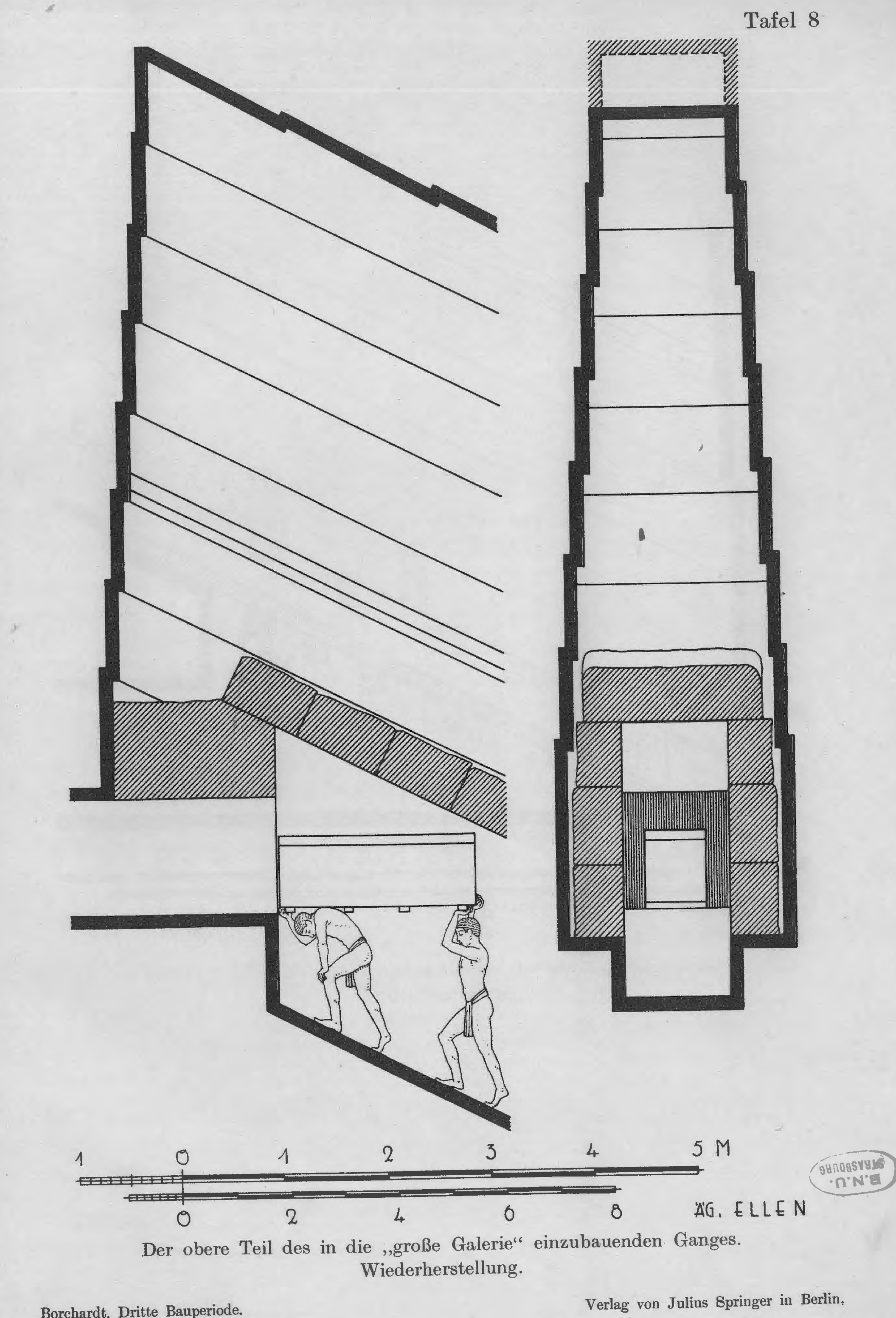


Verlag von Julius Springer in Berlin.



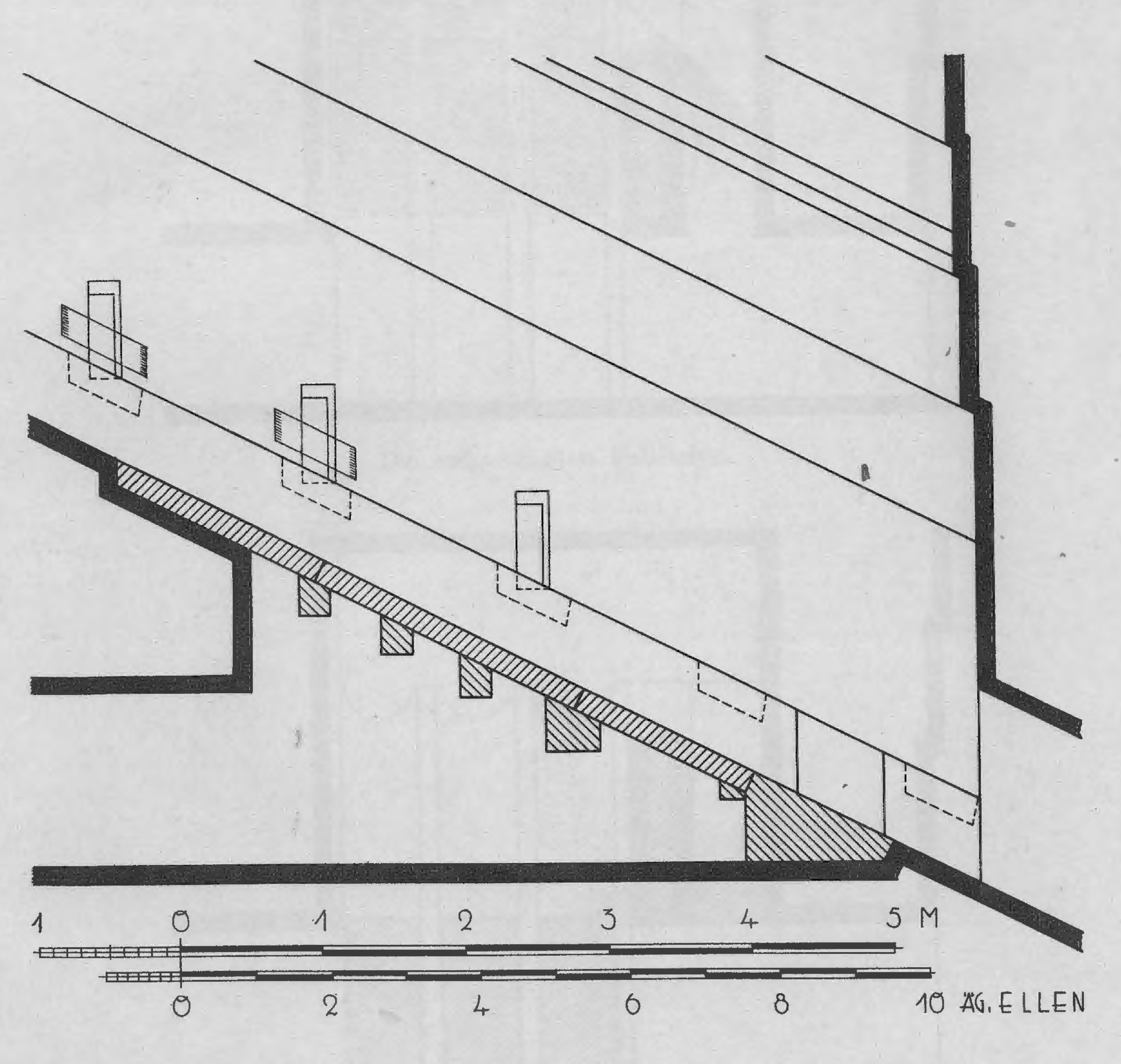
Das zweite, zur Aufspeicherung der Granitpfropfen bestimmte Holzgerüst in der „großen Galerie".
Wiederherstellung.



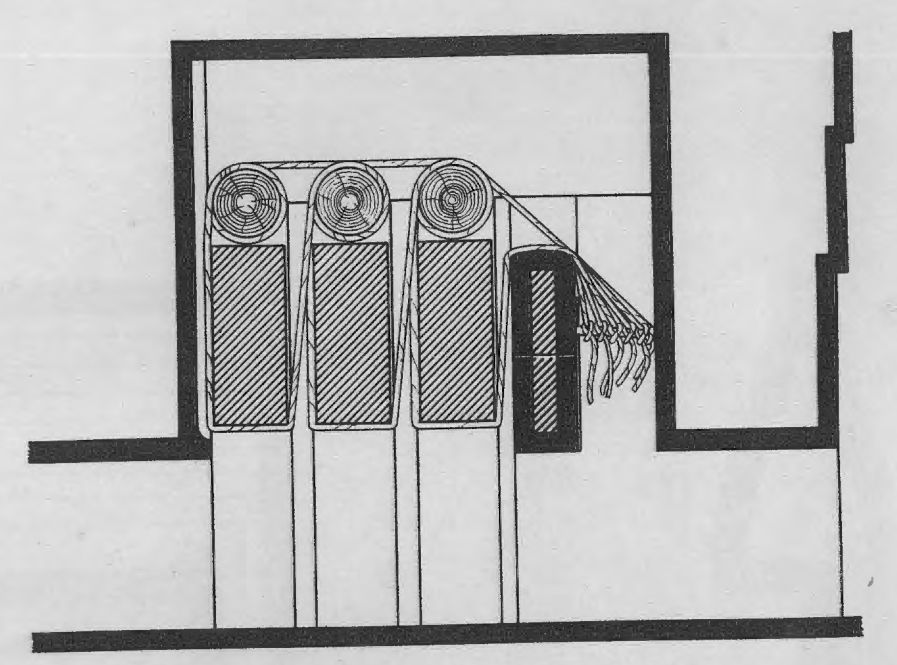


Der obere Teil des in die „große Galerie“ einzubauenden Ganges. Wiederherstellung.

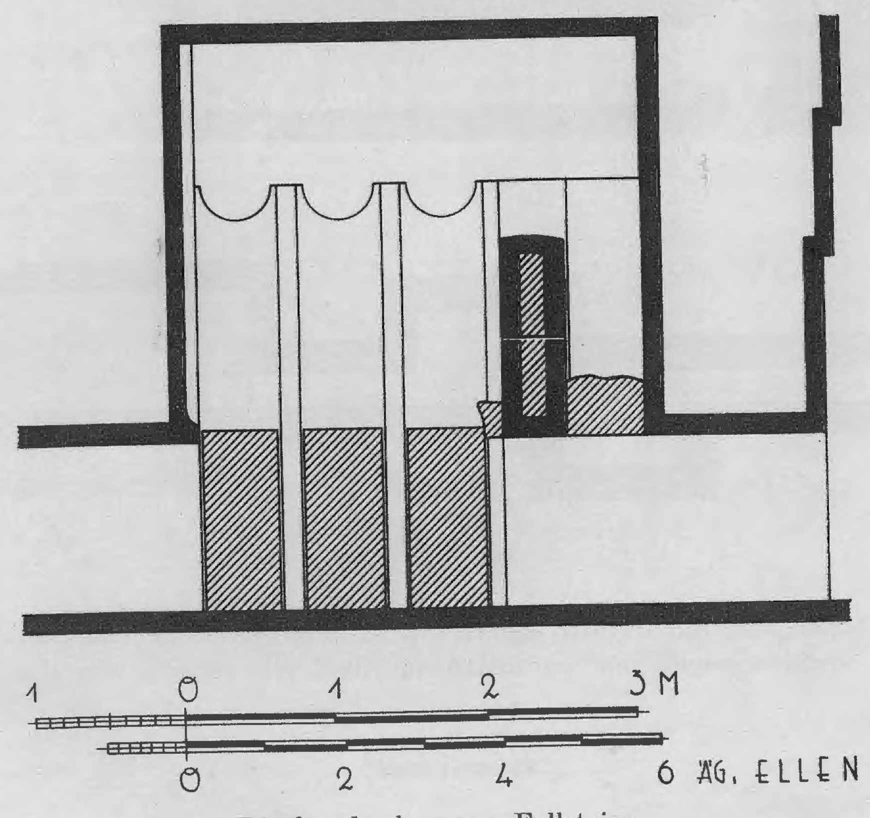
Verlag von Julius Springer in Berlin.



Der Verschluß des waagerechten Ganges der zweiten Bauperiode.
Wiederherstellung.



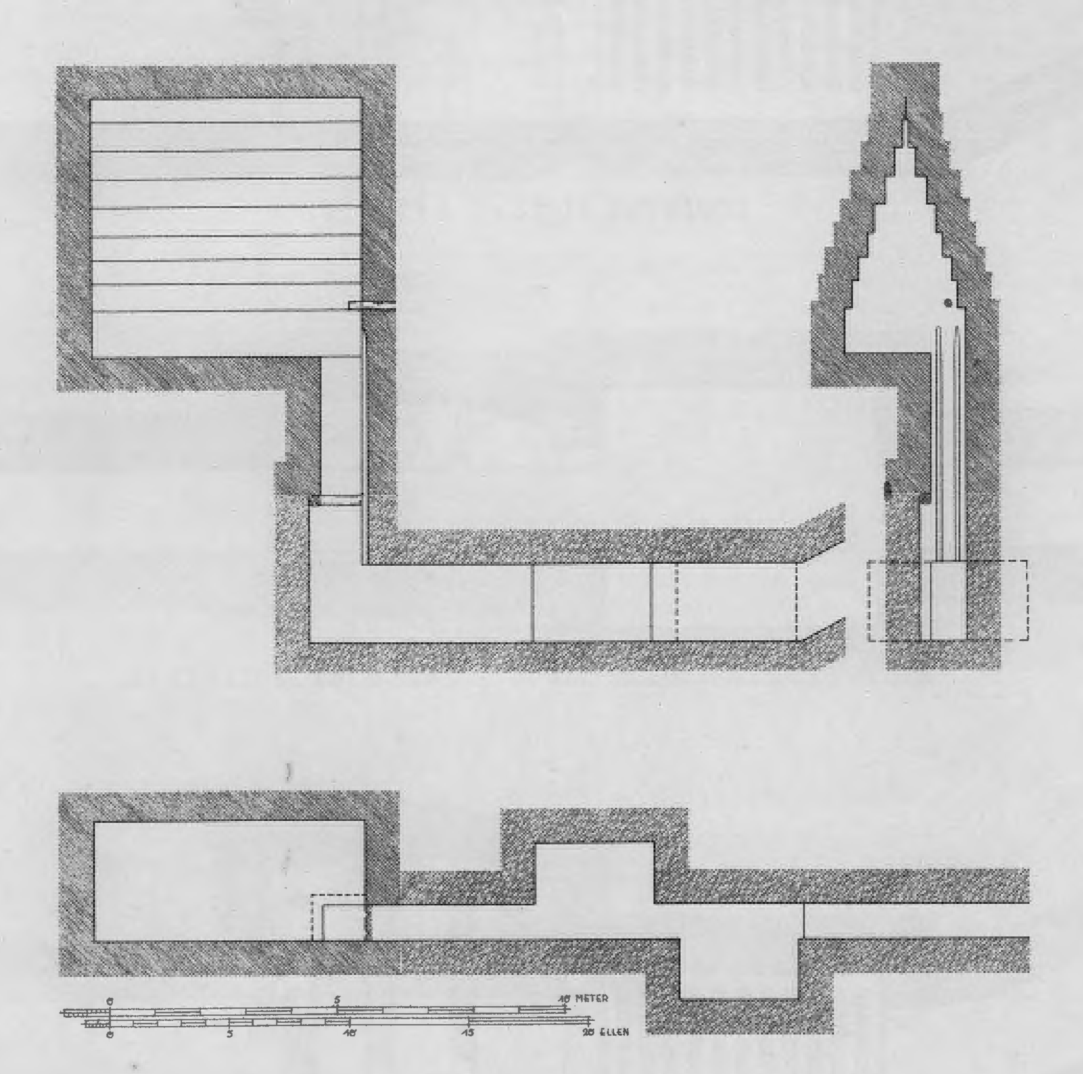
Die aufgehängten Fallsteine.



Die herabgelassenen Fallsteine.



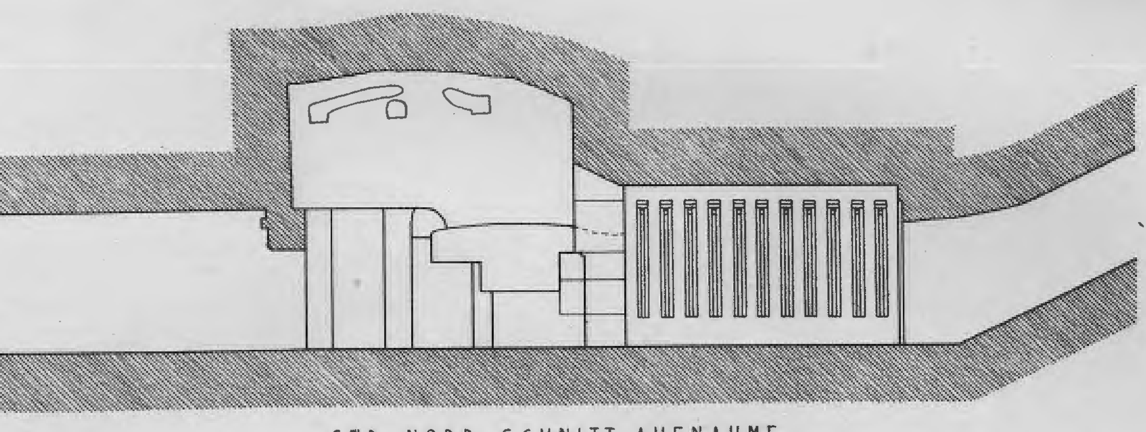
Verlag von Julius Springer in Berlin.

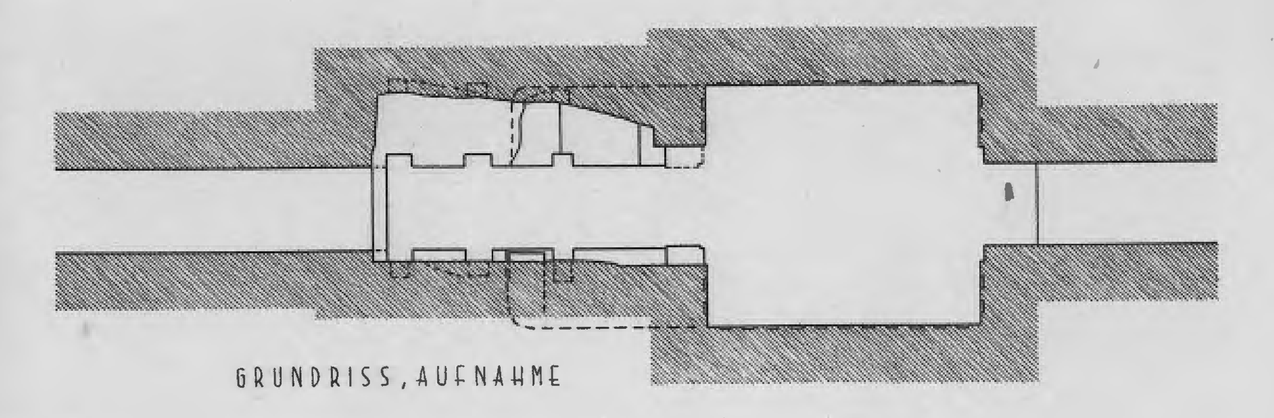


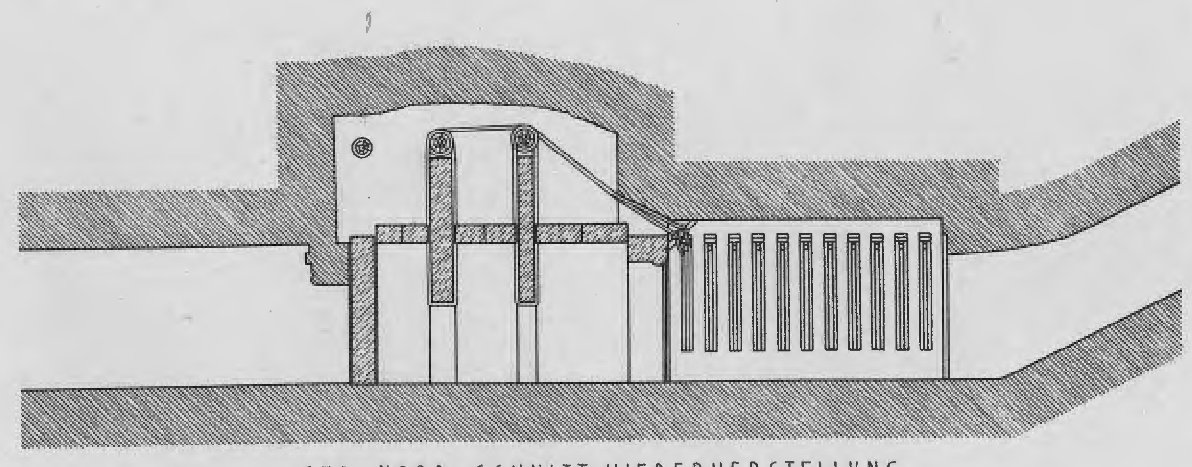
Sargkammer in der Pyramide des Königs Snefru bei Meijdum mit den Spuren der Fallsteinvorrichtung im Zugangsschacht

Oben links: S-N-Schnitt.
Oben rechts: W-O-Schnitt,
Unten: Grundriß.





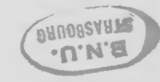




0 2 4 6 METER

0 5 10 ÄGYPT-ELLEN

Die Fallsteinvorrichtung in der dritten Pyramide bei Gise.



Verlag von Julius Springer in Berlin.